

**DOCTORAT DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE DE
CACHAN**

*THESE PRESENTEE EN SCIENCES DE L'EDUCATION :
DIDACTIQUE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE*

**LES ACTIVITES DE PREPARATION
ET DE REALISATION DANS
UNE EDUCATION TECHNOLOGIQUE**

**Conceptions et modélisation de la démarche de
projet industriel par les élèves de 1^{ère} de lycée
Proposition pour une matrice curriculaire au lycée**

Ignace RAK
sous la direction de
M. le professeur Jean-Louis MARTINAND

Année 2001

Volume 2/3 : ANNEXES 1^{ère} partie : textes et documents

Jury de soutenance

Joël LEBEAUME	Président
Bernard HOSTEIN	Rapporteur
Jacques GINESTIE	Rapporteur
Jean FIGARELLA	Examineur
Jean-Louis MARTINAND	Examineur

LABORATOIRE INTERUNIVERSITAIRE DE RECHERCHE
SUR L'EDUCATION SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE (LIREST)

E.N.S. – 61 Avenue du Président Wilson

94235 CACHAN Cedex – France

Volume 2/3
ANNEXES 1^{ère} partie :
textes et documents

SOMMAIRE

- 1 – Technologie : mode d'emploi. Comment réaliser un variateur de lumière ? p. 7
- 2 – Première description de la démarche de projet technique dans les programmes de technologie de 1985 p. 13
- 3 – Deuxième description pédagogique de la démarche de projet technique formulée par l'inspection générale sciences et techniques industrielles et économie et gestion (1991) p. 15
- 4 – Orientations majeures de l'enseignement de l'éducation technologique selon cinq caractéristiques (M. DE VRIES, UNESCO, 1994) p. 21
- 5 – Champs d'investigation et orientations de la recherche sur l'éducation scientifique et technologique (J. LEBEAUME, d'après la 2^{ème} conférence internationale de Jérusalem, « JISTEC 96 »,) p. 23
- 6 – Option : technologie industrielle. Programme de l'option des classes de cycle long –séries S. - 3 heures hebdomadaires en première et terminale S. (1992) p. 25
- 7 – La technologie dans les lycées d'enseignement général (rapport de la COPRET II, 1985) p. 49
- 8 – 1- Option : informatique en classe de seconde générale et technologique – Rentrée 1995 p. 87
- 2- Enseignement optionnel d'informatique pour les classes de première et terminales ES, L et S p. 97

9 – Les apports spécifiques de la technologie aux différents niveaux de la formation générale (texte du groupe technique disciplinaire lycée d'octobre 1996)	p. 110
10 – Rapport final du comité d'organisation. Quels savoirs enseigner au lycée ? (Ph. Meirieu, 11 mai 1998)	p. 116
11 – Manifeste pour le développement de la culture technique, proposition N° 2 pour le lycée (centre de recherche sur la culture technique, revue culture technique N° 6 – 1981)	p. 130
12 – Extrait de la recommandation N° 91 8 du comité des ministres de l'Education du conseil de l'Europe (11 juin 1991)	p. 133
13a – Une éducation technologique au lycée (Y. Deforge)	p. 140
13b – Une éducation technologique au lycée (C. Merlaud)	p. 147
13c – Expérimentation d'une éducation technologique en lycée d'enseignement général (1991-1993)	
13c-1 – Protocole expérimental	p. 153
13c-2 – Rapport	p. 162
14 – Réforme des lycées à partir de septembre 1999	
14-1 – Organisation et horaires de la classe de seconde des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole (arrêté du 18-3-99. BO N° 14 du 8-4-99)	p. 327
14-2 – Organisation et horaires des enseignements des classes de première et terminale des lycées, sanctionnés par le baccalauréat général (rentrées 2000-2001 et 2001-2002)	p. 334

14-3 – Réforme des lycées : classe de seconde générale et technologique – rentrée 1999 (Note de service du 20-5-99. BO N° 21 du 27-5-99)	p. 342
14-4 – Réforme des lycées : rentrée 1999 (Note de service du 18-6-99. BO N° 25 du 24.6.99)	p. 348
15a – Postulats fondamentaux d’une approche systémique des techniques (J. W. Lapière)	p. 360
15b – Système informatique pour le répertoire des entreprises et des établissements : SIRENE (INSEE)	p. 362
16 – Modèle descriptif des concepts des produits tangibles et intangibles (J. Brenot)	p. 366
17 – Etude typologique sur les générations, transformations et créations de produits (I. Rak)	p. 368
18 – Produits-services (immatériels) : recensement et analyse des principaux produits immatériels de la catégorie « service » (I. Rak ; C. Merieux)	p. 370
19 – Structure de la démarche de projet industriel à partir de celui de la fusée Ariane (C. Petit demange)	p. 375
20 – Structure de la démarche de projet industriel à partir du projet d’automatisation du métro parisien (S. Echard)	p. 377
21 – Structure de la démarche de projet industriel de création ou de transformation d’un atelier, d’une usine (M. Maire, J. M. Brument)	p. 380
22 – Structure de la démarche de projet industriel pour l’implantation d’un économusée (Ph. Simard)	p. 382
23 – Modélisation de la démarche de projet industriel	p. 384

24 – Démarche technologique et démarche pédagogique : étapes d'une démarche de projet tertiaire	p. 386
25 – Réalisation d'un projet service	p. 388
26 – Phases de la vie d'un produit	p. 391
27 – Coût global et coût écologique	p. 393
28 – Cycle de vie d'un projet et modèle de gestion du risque appliqué au cycle de vie d'un projet	p. 395
29 – Le cycle de vie d'un produit par l'approche des investissements, ventes, trésorerie et rentabilité	p. 399

ANNEXE N° 1

TECHNOLOGIE : mode d'emploi.

Comment réaliser un variateur de lumière ?

- Document ONISEP (1997) d'après une expérimentation conduite dans l'académie de Créteil en liaison avec l'entreprise LEGRAND – Cahier ONISEP N° 16/Electrotechnique, électronique, télécommunications.

La technologie est une des disciplines enseignées au collège, mais vous ne savez pas toujours à quoi elle vous prépare... En fait, la techno vous permet de rencontrer la diversité des activités du monde industriel et économique. Elle vous place dans une situation proche de celle que vous pourriez avoir en entreprise. La techno vous permet de découvrir l'organisation de l'entreprise, ses métiers, les techniques utilisées et de mieux les comprendre.

La techno suit la même "démarche industrielle" que l'entreprise, c'est-à-dire qu'elle part de la conception d'un produit jusqu'à sa commercialisation.

Vous serez amené à prendre conscience que la fabrication d'un produit, ce n'est pas seulement la maîtrise de nouvelles technologies, l'utilisation de matériaux, d'outillages, de machines... C'est aussi et d'abord une "façon d'être" et "d'agir" dans des équipes de travail. Sens de la communication, écoute et respect de l'autre, expression de points de vue différents des vôtres, sens des responsabilités, autonomie, organisation... sont autant de qualités que vous devrez manifester dans le cadre de votre travail. Pour illustrer nos propos, nous avons suivi Marc-André, Georges, Coralie, Sébastien,

Carine, Angélique, Jean, Céline, Naâel, Ilda, Sandrine et David, élèves de 3e techno du collège des Cités-Unies de Combs-la-Ville (77), qui réalisent cette année un variateur de lumière, en collaboration avec la société Legrand*.

M. Pons, leur professeur de technologie, leur a servi de "fil rouge" pour cette occasion.

Nous avons suivi parallèlement Francis, Nicole et Yvette, employés chez Legrand. La comparaison vous permet de vous rendre compte des différences et des ressemblances.

* La société Legrand est spécialisée en appareillages électriques d'installation basse tension pour le logement, les bureaux et l'industrie.



Tous nos remerciements pour leur collaboration aux élèves de 3e techno du collège des Cités-Unies (Combs-la-Ville), à leur professeur, Michel Pons, à Philippe Ampilhac, principal du collège, ainsi qu'à Chantal Branly et à Sophie Pons, professeurs au collège St Louis à Lieusaint. Sont également remerciés les employés de la société Legrand (Limoges), Marie-Annie Mallon (DRONISEP Limoges) et Régis Ouvrier-Bonnaz (MAFPEM, mission innovation de l'académie de Créteil).

POUR RÉALISER UN PRODUIT, PLUSIEURS ÉTAPES SONT NÉCESSAIRES. IL FAUT :

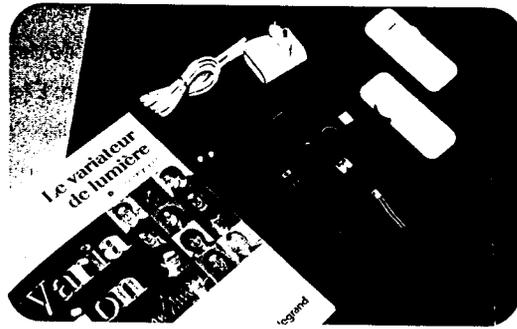
- ❑ au départ, avoir une **idée** : produit nouveau, amélioration d'un produit existant...
- ❑ réaliser une **étude de marché** : le produit envisagé doit correspondre à un besoin...
- ❑ **concevoir** et **définir** le produit, faire des études théoriques, des calculs, des représentations graphiques, effectuer des essais. Les résultats de ces études vont permettre de réaliser un **prototype**, avant de lancer la fabrication en série,
- ❑ **préparer** la fabrication : prévoir les machines, les outillages et le personnel nécessaires, les stocks de pièces...



Francis est responsable d'atelier production chez Legrand. Sa fonction : organiser le travail en fonction d'une variété de produits, et répartir les tâches entre les employés.

- ❑ **lancer** la fabrication des pièces,
- ❑ **contrôler** et **vérifier** que toutes ces pièces soient conformes, puis les **assembler** et les **monter**,
- ❑ **vendre** le produit fini.

Comment réa



1 PÔLE "ÉTUDE-ANALYSE DE FABRICATION"

A partir du dossier technique du projet, Marc-André, Georges et Coralie doivent reproduire sur écran le dessin de la pièce à usiner : "On utilise un logiciel de CFAO* qui nous permet de visualiser une pièce sur écran. Si tout est conforme, on passe à l'étape de fabrication en série, sur commande numérique".



Ilser un variateur de lumière

LE VARIATEUR comprend 22 pièces parmi lesquelles figurent résistances, triac, potentiomètre, bobine, circuit imprimé, socle...

Au collège de Combs-la-Ville, nous avons suivi plus particulièrement Marc-André, Georges et Coralie sur le pôle "Etude-analyse de fabrication", Sébastien, Carine, Angélique et Jean sur le pôle "Fabrication", Céline et Naëel sur le pôle "Contrôle et tests", et enfin Ilda, Sandrine et David sur le pôle "Gestion de production".

À l'usine Legrand de Limoges, Francis, Nicole et Yvette nous invitent à entrer dans le monde professionnel.



Michel Bona, professeur de technologie. "Notre but est de faire découvrir aux élèves ce qu'est un logiciel de CAO" et de leur montrer l'avis qui rapporte.

Il leur explique le travail de recherche et fait passer l'information (CAO) à la production. Il leur explique aussi le travail de l'usinier et leur montre les différents types de machines-outils qui permettent la fabrication de ces pièces.

2 PÔLE "FABRICATION"



Michel Bonin : Aujourd'hui, les grandes entreprises équipent de machines à insertion automatique des composants ultra-rapides est chargé de la programmation et de la mise en route de la ligne de production. En technologie, l'importance de travailler avec les élèves est capitale pour le succès de nos lignes de production automatisées.

"On part du circuit imprimé. On implante et on soude les composants, par rapport au schéma fourni par le pôle "Étude-analyse de fabrication", commentent Sébastien et Carine. "On suit un ordre de montage, et quand on a terminé, on complète la fiche de travail qui suivra la pièce jusqu'au poste de contrôle. En fait, on réalise la carte électronique qui fera fonctionner le variateur" concluent Angélique et Jean.



Nicole, opératrice chez Legrand : Je monte des composants électroniques sur des circuits imprimés tels que des transistors, condensateurs, qui sont reliés les uns aux autres pour former des circuits électroniques.

4 PÔLE "GESTION DE PRODUCTION"

Ilda, Sandrine et David présentent la dernière étape du processus de fabrication : "Nous faisons tout le suivi du produit, c'est-à-dire que nous passons en revue tous les postes de travail. Nous comptabilisons toutes les pièces et nous enregistrons le nom de la personne qui les a fabriquées et contrôlées. Nous pouvons ainsi savoir qui a fait quoi. Nous ne nous rendons pas bien compte du travail effectué, car nous ne touchons pas à la pièce. Nous sommes seulement renseignés sur elle grâce à des fiches".

Michel Davy : Nous sommes chargés de vérifier des données qui sont envoyées par les machines de production. Nous sommes chargés de vérifier les données de production et de les enregistrer dans un fichier. Nous sommes chargés de vérifier les données de production et de les enregistrer dans un fichier.



3 PÔLE "CONTRÔLE ET TESTS"



Céline et Naël : "Nous sommes vérificatrices des pièces assemblées sur le pôle précédent. Nous réceptionnons la fiche de suivi de fabrication concernant le circuit imprimé avec ses composants, et nous testons à l'aide d'un multimètre la continuité des points de soudure. Nous validons ou non les résultats de nos tests. Nous enregistrons toutes les données sur ordinateur".



"L'intérêt, c'est de passer sur les différents postes de travail pour comprendre qu'il y a plusieurs personnes qui travaillent autour d'une même pièce. Le travail en équipe est essentiel. On doit écouter les autres et comprendre leur travail si on veut que notre propre travail soit bien fait", ajoute Naël.



Yvette, agent contrôle réception chez Legrand :
"Je vérifie la conformité des composants électroniques. À partir d'échantillons prélevés sur chaque type de composants livrés, ensuite je rédige une feuille de suivi des produits. Si le produit est défectueux, je rédige un rapport de non-conformité".

- * CAO : conception assistée par ordinateur
- * CFAO : conception et fabrication assistées par ordinateur
- * DAO : dessin assisté par ordinateur

**ET VOILÀ
LE RÉSULTAT !**

ANNEXE N° 2

PREMIERE DESCRIPTION DE LA DEMARCHE DE PROJET TECHNIQUE DANS LES PROGRAMMES DE TECHNOLOGIE DE 1985

- Extrait de « Programmes et instructions, texte officiel pour l'enseignement de la technologie au collège – Arrêté du 14 novembre 1985 – B.O. N° 44 du 12.12.85 (supplément) »

ANNEXE N° 2

« Un projet technique se définit à partir d'un besoin à satisfaire, d'un but à atteindre, en tenant compte de diverses conditions et contraintes. Pour concevoir le projet, il faut rassembler des informations, réunir une documentation, prévoir un programme d'action, faire face à des aléas, maîtriser l'incertain, procéder à des choix, exploiter des éléments de connaissance appartenant à différents domaines du savoir, déterminer et assurer un contrôle tout au long de la réalisation en intégrant la conception initiale, les étapes successives et l'usage envisagé. Il faut enfin savoir gérer le temps. »

Extrait de « Programmes et instructions, texte officiel pour l'enseignement de la technologie en collège – Arrêté du 14 novembre 1985 B.O. N° 44 du 12.12.85 (supplément) »

ANNEXE N° 3

DEUXIEME DESCRIPTION DE LA DEMARCHE DE PROJET TECHNIQUE FORMULEE PAR L'INSPECTION GENERALE D'ECONOMIE ET GESTION ET DES SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

- Document pédagogique diffusé par l'inspection générale à tous les IPR IA responsables de la technologie en mars 1991

LA TECHNOLOGIE AU COLLEGE

Introduction

Le choix d'un enseignement spécifique de technologie, dispensé à tous les élèves du collège, a été arrêté en 1983, lorsque le Ministre a confié le soin d'en définir la forme et le contenu à la COPRET (commission permanente de réflexion sur l'enseignement de la technologie).

Cette décision intervient au terme d'une période d'une dizaine d'années qui a vu différentes tentatives d'introduire la technologie dans l'enseignement général. L'idée d'une technologie « application-illustration » des sciences physiques avec la création d'un enseignement de « sciences et technologie » échoua rapidement. Cet échec n'est pas seulement dû à un manque de moyen et de formation des maîtres, mais plus fondamentalement à une erreur de conception : l'enseignement des sciences et celui de la technologie n'ont pas les mêmes finalités et ne portent pas sur les mêmes objets. La technologie dépasse la seule application des sciences.

La transformation de l'enseignement des travaux manuels éducatifs en éducation manuelle et technique, accompagnée de la création d'enseignements optionnels de technique industrielle et de technique économique en classe de 4^{ème} et de 3^{ème} de collège, a préparé la voie de la technologie actuelle.

Dès la rentrée 1984, où il a été décidé de substituer progressivement dans tous les collèges l'enseignement résultant des travaux de la COPRET à l'E.M.T., un plan d'équipement des établissements et de formation des maîtres a été mis en place.

Aujourd'hui la quasi-totalité des 15 000 professeurs, certifiés de T.M.E. ou P.E.G.C. d'E.M.T., a bénéficié d'une formation lourde de 850 heures, au terme de laquelle la qualification à enseigner la technologie leur a été reconnue. Parmi eux on trouve 1000 titulaires du nouveau CAPET de technologie. Les 5000 collèges sont en voie d'être équipés. On peut considérer que tous les établissements dispensent le nouvel enseignement dans les conditions pédagogiques qui vont en s'améliorant, même si ce n'est pas encore à tous les niveaux du collège.

L'introduction de la technologie est une exigence culturelle

- L'apport original de la technologie

- L'ouverture culturelle

Montrer de manière spécifique l'empreinte de la technologie sur la culture d'une société et réciproquement, tel est l'objectif général, et ceci en réalisant une ouverture sur le monde technologique moderne :

- par une découverte de l'environnement technologique de l'homme sous ses différents aspects qui lui évite d'être désarmé devant l'évolution de la technologie ;
- par une sensibilisation aux systèmes industriels et économiques, à l'objet technique, aux outils de gestion et modes de traitement de l'information ;
- par une appréhension des réalités techniques, économiques et socio-professionnelles du monde du travail.

- Méthodologie de l'action

L'enseignement de la technologie se réfère au « cycle de vie » d'un produit qui part de l'expression d'un besoin que le produit devra satisfaire et se termine avec sa destruction et les problèmes qu'elle pose pour l'environnement. Les différentes étapes de ce cycle : expression du besoin, étude du marché, élaboration du cahier des charges, conception, réalisation, contrôle, commercialisation, maintenance, extinction et recyclage, en liaison avec les pratiques sociales de référence (industrielles, artisanales, commerciales, ...) guident les activités de la classe.

- La confrontation à la réalisation et à la sanction des faits

L'élève est confronté à une réalisation qui est la caractéristique de toute activité technologique. Il doit mobiliser ses savoirs et savoir-faire pour des actions réfléchies dans un but précis. Son action est soumise à la sanction des faits : la réalisation correspond ou non au besoin exprimé, les performances du produit ou du service sont ou ne sont pas conformes à celles définies par le cahier des charges.

- Les spécificités de l'enseignement de la technologie

- Les objets de la technologie

La technologie est consacrée à l'étude et à la réalisation d'objets et de systèmes techniques. Au collège l'âge des élèves conduit à privilégier l'objet technique plus accessible. Il s'agit des objets ou services produits par l'homme pour répondre au besoin de l'homme. L'enseignement ne saurait donc ignorer les faits économiques et sociaux qui imposent des contraintes à toute réalisation.

S'il est fait appel à la démarche expérimentale, c'est dans le sens où les conséquences de tout choix doivent être vérifiées, sanctionnées par les faits : le produit remplit-il les fonctions qui lui ont été assignées, dans les conditions économiques prévues ?

L'expérimentation en science au collège permet d'illustrer une loi préalable ou de valider une théorie. En technologie l'expérimentation se caractérise par l'observation et l'analyse des éléments assemblés constituant l'objet ou le système technique, en relation avec le cahier des charges fonctionnel résultant de l'expression du besoin initial.

- L'intégration des domaines dans le projet technique et l'apport des sciences

Pour des raisons matérielles, toutes les techniques ne pouvaient être abordées au collège. Le choix s'est porté sur la mécanique et l'électronique, associées à l'étude des automatismes et complétées par les techniques propres au domaine de l'économie et de la gestion. L'utilisation de l'outil informatique est commune à tous ces domaines.

La technologie ne saurait se réduire aux apprentissages de techniques disjointes relevant des différents domaines évoqués : c'est par la démarche du projet technique que leur intégration est réalisée. Les savoirs et savoir-faire sont appris et utilisés dans le cadre du projet technique qui les justifie.

Le lien avec les connaissances scientifiques, notamment en physique, ne peut être nié. Toutefois, celles-ci ne peuvent pas constituer un préalable aux activités technologiques. Ce n'est qu'au fur et à mesure de leur acquisition que l'on pourra mobiliser les connaissances scientifiques pour expliquer les phénomènes mis en jeu. Mais il est évident que tout n'est pas explicable au niveau du collège, sauf à réduire les activités à des réalisations sans aucun caractère technologique authentique.

- Des situations de classe différentes : travaux en groupe

L'enseignement de la technologie est une occasion privilégiée de former les élèves au travail en groupe, en équipe. Toute réalisation technologique est le résultat d'un travail auquel collaborent plusieurs personnes. Ce n'est pas par un discours que l'on fera percevoir aux jeunes élèves l'intérêt du travail en équipe, mais en les plaçant en situation

concrète. C'est le meilleur moyen d'introduire la communication entre les élèves : leur apprendre à écouter, à critiquer, à s'exprimer dans le but de développer leur curiosité et leur créativité et de maîtriser les codes et langages.

L'introduction de la technologie est une exigence de politique éducative

- La reconnaissance et la valorisation du « technique » dans le système éducatif

Par vocation essentiellement culturel, l'enseignement de la technologie ne présente aucun caractère pré-professionnel. Il contribue toutefois à valoriser l'image du « technique » auprès des enseignants, des parents et des élèves. En choisissant délibérément de proposer aux élèves l'étude de domaines significatifs de l'évolution technologique moderne. Il élargit leur horizon culturel.

Il permet au sein du collège d'établir des liens entre les disciplines et ainsi de mieux faire connaître à la communauté éducative ce monde, un peu à part, que constitue l'enseignement technique, d'ouvrir l'établissement sur son environnement industriel, économique et social.

- La contribution à l'élaboration du projet personnel de l'élève

Au cours de sa scolarité au collège, tout jeune doit être en mesure de construire son projet personnel pour la suite de ses études. Il doit pour cela disposer de la totalité des informations et des possibilités qui lui sont offertes. Avec la technologie il découvre des démarches spécifiques, qu'il retrouvera, s'il choisit ces voies, dans les formations technologiques et professionnelles, notamment la démarche du projet technique et le travail en équipe.

Pour les élèves qui opteront pour d'autres voies, scientifiques, économiques, littéraires ou artistiques, les acquis de la technologie au collège leur fourniront les éléments indispensables à la compréhension du monde qui les entoure et les inciteront à les approfondir dans des enseignements optionnels.

- Les contributions à la réussite de l'ensemble des jeunes

La présence d'enseignements de nature technologique répond en particulier à la préoccupation d'apporter une compensation à une forme scolaire trop verbale, et donc de promouvoir une pédagogie de la réussite auprès de certains jeunes plus à l'aise dans le domaine concret.

- Le développement international

Les dernières années ont vu se développer l'idée d'un enseignement de technologie, de conception proche du notre, dans un certain nombre de pays c'est le cas des Pays-Bas, du Québec et de la Grande-Bretagne.

Ce dernier exemple est significatif dans un pays où la tradition d'une technologie conçue comme une application des sciences était très forte. Les anglais ont adopté l'an dernier un programme de technologie, destiné à tous les élèves, d'orientation voisine de celle mise en œuvre en France.

La technologie apparaît donc comme un enjeu culturel pour les systèmes éducatifs européens.

Mars 1991
IGEN Economie et gestion
et
sciences et techniques industrielles

ANNEXE N° 4

ORIENTATIONS MAJEURES DE L'ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE SELON CINQ CARACTERISTIQUES

- M. DE VRIES « Technology education in western europe » Innovation dans l'enseignement des sciences et de la technologie PARIS, UNESCO, Vol. V, 1994 pp 31-44 (cité dans « Enseigner la technologie au collège » Hachette 1998)

ANNEXE N° 4

Caractéristiques Orientations de l'enseignement	1 – Les relations avec l'être humain	2 – L'introduction des éléments : matière, énergie, information	3 – Les relations science-technologie	4 – Le processus de conception, fabrication, utilisation	5 – Les relations avec la société
professionnel	ignorées	non visible	non visibles	limité à la fabrication	absentes
industriel	l'être humain est un être productif	apparente mais enseignement isolé	non visibles	limité à la fabrication	la production industrielle est une base de la société
nouvelles technologies	l'être humain est caché derrière l'équipement	indispensable à la compréhension des machines	non visibles	limité à l'utilisation	limitées à l'utilisation des applications « high tech »
science appliquée	le rôle de l'être humain est confus	concepts pris en compte	relation de dépendance de la technologie à la science	limité à l'utilisation	la société ne joue pas un rôle crucial
génies techniques	approche impersonnelle	essentielle dans l'approche système	relation de dépendance de la technologie à la science	limité à la conception	non nécessaires
conception	assez présente notion de besoin	en filigrane	implicites	surtout centré sur la conception et la fabrication	peu apparentes
référentiels	les aptitudes humaines sont essentielles	un outil nécessaire	généralement explicites	processus vu comme un tout	aspects sociaux centrés sur le rôle de l'industrie
science, technique et société	clairement posées	présente du point de vue scientifique	relation de la technologie à la science	limité à l'utilisation	attention assez grande

Orientations majeures de l'enseignement technologique selon cinq caractéristiques (M. De Vries, UNESCO 1994) in « Enseigner la technologie au collège » Hachette 1998

ANNEXE N° 5

CHAMPS D'INTERVENTION ET ORIENTATIONS DE LA RECHERCHE POUR UNE EDUCATION SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE

- J. LEBEAUME, d'après la 2^{ème} conférence internationale de Jérusalem, (« JISTEC 96 ») Intervention à l'association européenne pour l'éducation technologique (AEET) le 18 février 1997

ANNEXE N° 5

Champs Axes	Technologie et sciences dans la culture	Alphabétisation technologique	Enseignement technologique	Enseignement technique et professionnel
		Education	Spécialisation	Professionnalisation
Objectifs Besoins politiques	Fondements philosophiques des sciences et des techniques	Besoins et objectifs pour l'alphabétisation technologique	Cadres conceptuels pour l'enseignement technologique	Directions et perspectives de l'enseignement technique et professionnel
Perspectives curriculaires face aux futurs développements technologiques				
Curriculum et mise en œuvre	Epistémologie de la technologie	Connaissance, compétences et attitudes dans la définition de l'alphabétisation technologique	Approches curriculaires et modèles de l'enseignement technologique	Relations école-entreprise
Réflexions sur l'enseignement apprentissage en technologie				
Les apprenants	Diversité individuelle et culturelle pour apprendre la technologie	Apprendre les concepts et les méthodes en technologie	Apprendre la technologie dans un environnement informatique	Apprendre la technologie dans l'enseignement technique et professionnel
L'enseignement de la technologie dans un milieu technologiquement saturé				
Les enseignants	La pédagogie et le professeur de technologie	Quel professeur pour l'alphabétisation technologique	Perspective et défis pour les professeurs de l'enseignement technologique	Perspectives et défis pour les professeurs de l'enseignement technique et professionnel

Tableau sur les champs d'investigation et orientations de la recherche pour une éducation scientifique et technologique (J. LEBEAUME, d'après la 2^{ème} conférence internationale de Jérusalem, « JISTEC 96 ») (Intervention à l'association européenne pour l'éducation technologique (A.E.E.T.), le 18 février 1997)

ANNEXE N° 6

OPTION : TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

**Programme de l'option des classes de seconde cycle long -
série S (3 h hebdomadaire en première et terminale S)**

- Ministère de l'Education Nationale (1992)

ANNEXE N° 6

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

OPTION : TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

**Programme de l'option des classes de
second cycle long – Série S**

3 HEURES HEBDOMADAIRES

en première et terminale S

TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

1 – FINALITES

L'option "Technologie Industrielle" est offerte aux élèves de second cycle long ayant choisi la filière S. Elle a pour objet de donner aux jeunes un complément de culture leur permettant de mieux se situer dans la société actuelle par la compréhension de l'environnement technologique et la connaissance du monde du travail.

Elle offre un champ d'étude qui fait intervenir des démarches originales propres à la technologie, apporte des connaissances nouvelles, permet des pratiques appliquées au concret et utilise des outils spécifiques de la communication technique.

Son champ d'étude, recouvre l'ensemble des systèmes techniques pluri-technologiques réalisés, afin de satisfaire les besoins d'une économie de marché compétitive. Il comporte donc des aspects techniques et économiques mais aussi historiques, sociaux, écologiques.

Le choix de cette option facilite l'accès aux carrières scientifiques et technologiques de haut niveau en proposant les bases d'une formation technologique qui pourra être poursuivie et approfondie:

- dans les classes scientifiques et technologiques préparatoires aux grandes écoles
- dans certaines filières conduisant à un BTS ou un DUT

2 - OBJECTIFS GENERAUX

L'enseignement de la technologie industrielle vise l'appropriation des démarches et des connaissances permettant la compréhension des systèmes techniques pluri-technologiques et des objets techniques.

Elle offre les outils permettant aux élèves :

- **de comprendre** l'organisation fonctionnelle d'un système
- **d'analyser** les flux d'énergie et d'informations traités au sein de systèmes techniques.
- **d'intervenir** avec discernement dans les différentes phases de création et d'utilisation d'un système.

Pour atteindre ces objectifs les activités proposées reposent sur :

- l'analyse fonctionnelle globale des systèmes automatisés
- l'analyse fonctionnelle des parties opératives
- l'analyse fonctionnelle des parties commandes

Les capacités et compétences terminales sont décrites à partir des niveaux taxonomiques suivants :

- **connaissance** : connaître, identifier
- **compréhension** : comprendre, interpréter, justifier
- **application** : analyser, proposer, produire
- **évaluation** : choisir, évaluer

Ce qui permet de préciser le degré d'approfondissement des connaissances décrites dans le programme et de délimiter les exigences requises au travers de l'épreuve du baccalauréat.

CAPACITES TERMINALES

Au terme de sa formation, l'élève qui choisit l'épreuve de technologie industrielle au baccalauréat doit faire la preuve des capacités suivantes:

- CONNAISSANCE

connaître

- des méthodes d'analyse structurée appliquées aux systèmes
- les modes de représentation graphique
- des solutions techniques réalisant les principales fonctions mécaniques électriques
- les principaux procédés de production
- les conditions de la compétitivité d'un produit

identifier

- les éléments importants d'un cahier des charges
- les grandeurs physiques qui interviennent dans un système technique

- COMPREHENSION

comprendre

- les phases de fonctionnement d'un système
- les inter-actions entre les différentes fonctions qui concourent à la formation globale

interpréter

- la description fonctionnelle et temporelle d'un système
- les informations fournies par les mesures
- les modes de représentation graphiques : dessins, schémas

APPLICATION

utiliser

- les outils de la communication technique
- les méthodes et les outils d'analyse et de description
- les données techniques des constructeurs
- les caractéristiques techniques des composants
- rationnellement des systèmes automatisés

analyser

- l'organisation fonctionnelle d'un système
- les caractéristiques des grandeurs physiques qui résultent des mesures effectuées
- une représentation graphique: schémas - dessins - graphes...

produire

- des schémas et des dessins concrétisant une solution technique
- la représentation fonctionnelle ou temporelle du fonctionnement d'un système technique

- EVALUATION

évaluer

- une solution par rapport à son cahier des charges (analyse de la valeur)

3 - ACTIVITÉS ET METHODOLOGIE

L'enseignement reprend en les développant les connaissances et les méthodes proposées dans l'option TSA de la classe de seconde. Il fait appel à la même stratégie pédagogique

L'ouverture du champ d'investigation, par l'étude fonctionnelle de l'électronique, de l'électrotechnique, de l'automatique et de l'informatique industrielle qui concourent à la mise en œuvre des systèmes automatisés, donne une dimension nouvelle à cette formation.

L'analyse structurée appuyée par l'expérimentation permet, par une approche logique des systèmes étudiés, la formation méthodique de la pensée.

L'approche systémique sera la base des enseignements

Cet enseignement fait découvrir aux élèves la complexité et la richesse des problèmes technologiques. Il met en évidence les contraintes techniques, économiques et humaines. Il montre

les qualités nécessaires au technicien : créativité, imagination, rigueur d'organisation, capacité de réalisation. Il conduit à la découverte de l'industrie, de ses structures, de son organisation et de sa compétitivité.

Cette option contribue également à développer des savoir être, essentiels pour l'éducation du futur citoyen :

- EN CLASSE DE PREMIERE : Analyse fonctionnelle des systèmes

L'enseignement de l'option se construit à partir de supports techniques donnant lieu à deux activités principales :

- l'observation
- l'expérimentation

qui permettent de comprendre les fonctionnalités des systèmes automatisés.

Les supports d'enseignement doivent être nombreux, de complexité suffisante, de technologies variées permettant par leur analyse, l'utilisation des divers outils techniques de communication.

Les démarches, connaissances, codes..., s'acquièrent simultanément par la pratique d'une alternance entre les systèmes matériels et leurs représentations symboliques permettant d'aboutir à la fois à une meilleure compréhension du concret et à une maîtrise satisfaisante des modes d'expression.

L'enseignement mettra en évidence les méthodes et concepts abordés à travers:

- l'analyse du cahier des charges (spécifications)
- la description d'un automatisme
- l'étude du fonctionnement d'un système automatisé
- l'analyse des chaînes fonctionnelles
- l'analyse des chaînes d'acquisition et de traitement de l'information.

Des investigations sur les systèmes concernant les conditions de leur fonctionnement, le réglage, la mise au point, la maintenance, donnent à cette activité une dimension supplémentaire indispensable.

- EN CLASSE TERMINALE : Analyse matérielle des systèmes

L'enseignement de première est consolidé et approfondi par l'étude de l'organisation interne des systèmes, parties de systèmes, et des fonctionnalités des constituants et des composants.

Cet enseignement associe à l'organisation rationnelle des constituants, le concept de qualité et la connaissance des procédés de réalisation dans l'optique de la compétitivité des produits.

Les fonctions de technologie électronique y sont en permanence associées pour apporter des solutions dans le domaine du traitement: de l'information de la commande et du dialogue.

L'exploitation de dossiers techniques complets ou partiels se rapportant à des solutions industrielles mettant en oeuvre des technologies de pointe, donnent lieu à des travaux d'analyse et de synthèse

technique se traduisant par:

- l'élaboration de schémas et de dessins
- l'exploitation des outils de description
- la mise au point de programmes de commande
- la mise en oeuvre de systèmes automatisés
- la concrétisation d'idées correspondant à un besoin à satisfaire.

Les connaissances acquises par les élèves dans les autres disciplines et en dehors de l'école doivent être intimement intégrées à l'enseignement pour assurer la nécessaire cohérence des informations dispensées. Une dynamique de l'autonomie doit encourager **la créativité** et l'initiative et inciter à confier aux élèves des **responsabilités individuelles et collectives** dans un cadre organisé qui inclut **des cours de synthèse destinés à ordonner les acquis.**

4 - ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Les trois heures hebdomadaires de l'option technologie industrielle sont données en **travaux dirigés.**

Afin d'aboutir, dans la pratique pédagogique à un enchaînement logique des activités proposées, qui conduisent à un enrichissement important, une même demi division est confiée, en responsabilité complète, à un unique professeur.

Afin de faciliter la préparation des activités pratiques et des cours de synthèse, la division complète peut donc être confiée à 2 professeurs si possible de formation complémentaire.

La continuité des méthodes pédagogiques et de l'approche des systèmes, entreprises en classe de seconde TSA sera d'autant mieux assurée que l'enseignement de l'option « technologie industrielle » utilise le même atelier laboratoire et par conséquent la même organisation fonctionnelle et matérielle.

Répartition des enseignements et distribution des horaires

<u>Programmes</u>	<u>Horaires</u>	
	<u>1ère</u>	<u>Tle</u>
Total horaire 90 h + 6 h. visite d'entreprise	<u>90 H</u>	<u>90 H*</u>
soit : enseignement = 75 h		
évaluation = 15 h		

<u>4.1 Construction mécanique</u>	<u>38 h</u>	<u>39 h</u>
A1 - Analyse et synthèse Fonctionnelle	18 h	12 h
A2 - Analyse et synthèse technique	15 h	18 h
A3 - Industrialisation des produits	06 h	09 h
<u>4.2 Automatique et informatique industrielle</u>	<u>15 h</u>	<u>15 h</u>
B1 - Etude fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information	03 h	00 h
B2 - Architecture matérielle des systèmes de traitement de l'information	03 h	00 h
B3 - Architecture logicielle des systèmes de traitement de l'information	03 h	06 h
B4 - Application aux automatismes industriels	06 h	09 h
<u>4.3 Electrotechnique</u>	<u>09 h</u>	<u>09 h</u>
C1 - Installation et protection des circuits électriques	03 h	00 h
C2 - Structure fonctionnelle d'une chaîne d'alimentation électrique	03 h	00 h
C3 - Conversions électromécaniques	03 h	09 h
<u>4.4 Electronique</u>	<u>12 h</u>	<u>12 h</u>
D1 - Mesure des signaux électriques	06 h	00 h
D2 - Les fonctions logiques	06 h	03 h
D3 - Les fonctions analogiques	00 h	03 h
D4 - Les fonctions mixtes	00 h	06 h

NOTA: Les volumes horaires sont donnés par multiples de 3 h, ce qui correspond à une séquence.

5 - PROGRAMME : OBJECTIFS ET CONTENUS

L'enseignement est organisé autour de 4 domaines qui concourent à la compréhension globale, des systèmes automatisés :

- construction mécanique : étude des parties mécaniques et des structures.
- informatique et automatique : étude fonctionnelle du traitement de l'information.
- électrotechnique : étude des flux d'énergie électrique.
- électronique : étude structurelle du traitement de l'information.

Le professeur veillera à respecter l'équilibre du programme sans pour autant considérer la présentation qui en est faite, comme une progression.

5.1 Construction mécanique

Etude fonctionnelle des parties opératives des systèmes automatisés, et des produits, du domaine de la construction mécanique.

Pour cela seront abordés les méthodes d'analyse et de synthèse fonctionnelle et technique ainsi que les concepts fondamentaux liés à l'industrialisation des produits.

Les contenus d'enseignement sont décrits selon les trois types d'activités suivantes:

A1 - Analyse des ensembles techniques

- A11 - Analyse fonctionnelle des parties opératives
- A12 - Etude fonctionnelle de faisabilité
- A13 - Schématisation des parties opératives

A2 – Analyse et synthèse technique

- A21 – Définition graphique des produits
- A22 – Les fonctions techniques élémentaires
- A23 – Les composants des chaînes cinématiques

A3 – Industrialisation des produits

- A31 – Les étapes de l'industrialisation
- A32 – La compétitivité des produits
- A33 – Les procédés d'élaboration des produits

Cette partie du programme s'appuie essentiellement sur deux types de systèmes :

- Systèmes automatisés à l'usage du « grand public »
- Systèmes de production des produits industriels
- Systèmes spécifiques (dédiés à des tâches particulières)

Leur étude fait appel à l'analyse structurée offrant une méthode logique d'investigation, permettant d'aborder progressivement les blocs fonctionnels qui constituent un système avant de leur associer une solution technique.

Les informations et connaissances nécessaires sont abordées au cours de travaux dirigés et ordonnées en cours de synthèse. Les activités pratiques de laboratoire sont diversifiées et organisées à partir de supports techniques significatifs réels ou maquetés, accompagnés de dossiers techniques complets.

Des manipulations à caractère scientifique et technologique illustrent l'étude du comportement des systèmes et des pièces.

CAPACITES

- CONNAISSANCE

connaître

- des méthodes d'analyse fonctionnelle
- les modes de schématisation des parties mécaniques
- les règles de représentation graphique des ensembles et des produits
- les formes d'organisation des productions modernes
- les principaux modes d'obtention des produits mécaniques
- les facteurs de compétitivité des produits industriels

- COMPREHENSION

comprendre

- les données du cahier des charges fonctionnel (spécifications)
- les représentations graphiques (dessins d'ensemble et de définition, schémas...)
- le fonctionnement d'un ensemble mécanique

interpréter

- un schéma de partie opérative
- une solution technique traduite par une représentation graphique : dessins, schémas...

- APPLICATION

utiliser

- les méthodes de construction modulaire
- des logiciels de DAO – CAO avec bibliothèques
- des moyens de calcul assistés par ordinateur

produire

- un dessin de modification ou de création simple

CONTENUS

A1 - Analyse fonctionnelle des ensembles techniques

- A11 - Analyse fonctionnelle des parties opératives
 - Modélisation des systèmes – Frontière d'un système
 - Les outils d'analyse et de description fonctionnelle et temporelle
 - Analyse structurée : concept de base (fonctions, flux, associés, données de contrôle...), décomposition en blocs fonctionnels
- A12 – Etude fonctionnelle de faisabilité
 - Le cahier des charges fonctionnel (CdCF)
 - Le produit et son marché
 - Description du besoin
 - Le produit et son marché
 - Les produits existants, les produits voisins
 - Le produit type
 - Le contexte du projet, les objectifs
 - Règlements et normes
 - Milieux associés : technique, économique, humain, historique...
 - Les évolutions technologiques

Cette partie du programme sera abordée à partir d'exemples industriels (supports audio-visuels, conférences, visites d'entreprises...)

- A13 – Schématisation des parties opératives
 - Schémas mécanique : principes d'élaboration
 - Schémas hydraulique : méthode de lecture

- Schémas pneumatique : méthodes de lecture

A2 – Analyse et synthèse technique

A21 – Définition graphique des produits

- Représentation des dessins d'ensembles mécaniques (méthode de lecture) : utilisation d'un logiciel de D.A.O.
- Représentation des pièces mécaniques
- Exploitation des logiciels de DAO – CAO
- Principes de la cotation fonctionnelle des ensembles et des dessins de définition
- Elaboration des nomenclatures

A22 – Etude des fonctions techniques élémentaires

- Etude des liaisons mécaniques élémentaires : modélisation, graphe des liaisons
- Etude de la fonction guidage (par glissement et par roulement)
- Etude de la fonction lubrification
- Etude de la fonction étanchéité

Etudes limitées aux principes et à la présentation de solutions techniques appartenant aux parties opératives des systèmes.

A23 – Les composants des chaînes cinématiques

- Les actionneurs : vérins, moteurs
- Les convertisseurs et variateurs – transmetteurs et transformateurs de mouvement

L'étude sera limitée à l'aspect fonctionnel et aux caractéristiques principales de ces constituants appartenant aux parties opératives des systèmes étudiées.

Cette partie du programme est destinée à permettre l'utilisation de la documentation technique industrielle.

A3 – Industrialisation des produits

A31 – Les étapes de l'industrialisation : la démarche productique

Définitions et relations entre :

- Le produit
- Les procédés
- Les processus

On montrera à partir d'exemples industriels, l'intérêt de l'approche globale "produit- procédé- processus" visant la compétitivité et s'appuyant sur la démarche productique. On pourra faire

apparaître les incidences des procédés sur l'évolution des produits.

A32 – La compétitivité des produits

- Les conditions de la compétitivité
 - la qualité, les coûts, la disponibilité, l'innovation
 - la flexibilité : satisfaction rapide de la demande
 - la qualification du personnel
- Les moyens d'améliorer la compétitivité
 - organisation et gestion de production
 - les systèmes de production flexible

Les notions contenues dans ce chapitre sont nécessaires afin d'exercer une réflexion critique sur les solutions techniques actuelles et de comprendre les conditions dans lesquelles elles évoluent en fonction du contexte économique et technologique (fluctuations du marché). Elles seront abordées, à partir d'exemples industriels : (dossiers – supports audio-visuels – conférences – visites).

A33 – Les procédés d'élaboration des produits

- Procédés de mise en forme et matériaux associés. Principes et incidences sur les formes et le choix des matériaux des produits obtenus par :
 - * Moulage
 - * Formage à chaud
 - * Formage à froid
 - * Usinage
 - * Assemblage par soudage et collage

Les procédés et matériaux modernes (matières plastiques et composites) auront une place privilégiée dans cette partie du programme qui sera limitée à une information sur les principes et sur les caractéristiques des produits obtenus, abordés à partir d'exemples industriels : parties opératives de systèmes.

5.2 Automatique et informatique industrielle

Etude fonctionnelle du traitement de l'information dans les domaines du pilotage des parties opératives.

Les contenus d'enseignement comportent quatre chapitres :

B1 – Etude fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information

B11 – Les matières d'œuvre informationnelles

B12 – Les fonctions

B2 – Structure matérielle des systèmes de traitement de l'information

B21 – Unité centrale

B22 – Interfaces d'entrées – sorties

B23 – Périphériques

B3 – Structure logicielle des systèmes de traitement de l'information

B31 – Les instructions

B32 – Les langages

B33 – Réalisation et mise en œuvre d'un programme de commande d'un constituant programmable industriel

B4 – Application aux automatismes industriels

B41 – Outils de spécification et de programmation

B42 – Mise en œuvre d'un constituant programmable

B43 – Conduite d'un système

Cette partie du programme s'appuie essentiellement sur les trois types de systèmes :

- Systèmes automatisés à usage du « grand public »
- Systèmes automatisés à matière d'œuvre informationnelle
- Systèmes automatisés de production industrielle
- Systèmes spécifiques

L'étude se limitera aux fonctionnalités qui seront mises en évidence sur des systèmes réels ou des systèmes maquettisés.

La description des parties commandes se limitera aux modules fondamentaux caractérisés par leurs fonctionnalités (registres, unités arithmétiques et logiques, mémoires internes, ...).

La structure logicielle sera également limitée aux fonctionnalités, sans étudier particulièrement un système d'exploitation.

L'étude des langages de programmation ne portera pas sur un langage évolué particulier. On définira schématiquement le traitement des données dans le cas de l'interprétation et de la compilation. On étudiera l'organisation d'un programme simple, après avoir défini les outils.

CAPACITES

- CONNAISSANCE

connaître

- le vocabulaire utilisé en informatique
- les modes de description des systèmes automatisés
- les différentes fonctions qui participent au traitement de l'information

identifier

- les blocs fonctionnels qui composent un système informatique

- COMPREHENSION

comprendre

- l'organisation fonctionnelle d'un système de traitement de l'information
- les principes de structuration des programmes et de programmation
- le principe de fonctionnement d'un A.P.I.

interpréter

- un GRAFCET « point de vue partie commande »
- un programme de commande sur automate programmable industriel

- APPLICATION

utiliser

- les principes de programmation pour élaborer un programme partiel ou global d'un automate industriel
- un automate programmable industriel associé à une partie opérative

CONTENUS

B1 – Etude fonctionnelle des systèmes de traitement de l'information

B11 – Les matières d'œuvre informationnelles

- Définitions
- Typologie des matières d'œuvre informationnelles
 - chaîne d'acquisition et interfaces d'entrée de données
 - commandes, instructions, programmes
 - langage externe, langage interne

B12 – Les fonctions

- Fonction acquisition des données
 - interfaces d'entrée de données
- Fonction mémorisation des données
 - mémoire de données, mémoire de programme
 - logiciel bibliothèque
- Fonction traitement des données
 - logiciel
 - décodage des instructions et élaboration des commandes
 - adressage
- Fonction dialogue et communication
 - interfaces de sortie
 - dialogue avec opérateur, dialogue avec d'autres systèmes

Cette partie du programme est limitée à l'aspect fonctionnel : fonction globale et organisation fonctionnelle d'un système de traitement de l'information.

B2 – Structure matérielle des systèmes de traitement de l'information

B21 – Unité centrale : processeur

- Unité arithmétique et logique, code opération
- Accumulateurs
- Registre d'index
- Pointeur de pile, compteur de programme
- Registre d'état

B22 – Interfaces d'entrées/sorties

- Mémoires (RAM, ROM, EPROM)
- Compteur programmable (timer)
- Interfaçage d'entrées/sorties, série et parallèle
- Bus (de données, d'adresse et de contrôle)

B23 – Périphériques, fonctions d'usage :

- Des consoles de dialogue : imprimantes, unités de visualisation,...
- Des mémoires de masse : disque souple, disque dur, bande magnétique
- Des contrôleurs de disques
- Des transmetteurs : Modems

**On se limitera à préciser la destination et la nature des informations traitées par les différentes fonctions, sans entrer dans les solutions techniques. Il s'agit d'une étude fonctionnelle qui ne préjuge pas de la manière dont les différentes fonctions sont réalisées (câblées ou programmées).*

B3 – Structure logicielle des systèmes de traitement de l'information

B31 – Les instructions

- Structure d'une instruction : champs opérateurs, champs, opérands, champs des commentaires
- Modes d'adressage :
 - instructions à référence mémoire (adressage étendu, direct, indexé, indirect, relatif)
 - instructions sans référence mémoire (adressage immédiat, sur registre interne, implicite)
 - instructions sans opérande
- Instructions de saut et de branchement
- Notations mnémoniques des instructions (pseudo assembleur)

B32 – Les langages

- Les niveaux de langage et leurs caractéristiques :
 - langage interne (machine)
 - langage externe
 - langage orienté application (pour API et logiciels professionnels)
 -

B33 – Structures d'un programme de commande d'un constituant programmable

- Notions d'algorithmique appliquée : décomposition des valeurs, notion de programme, séquences, tests, sauts, boucles, sous programmes...
- Organigrammes ou algorigrammes associés
- Programmation d'interfaces parallèles (type PIA)
- Programme de commande d'un API

** On s'efforcera à l'aide d'exemples simples et bien choisis d'obtenir une bonne structuration des programmes, par une analyse fonctionnelle descendante convenablement menée. Il s'agira d'analyser et d'interpréter, de réaliser ou de modifier un programme simple.*

B4 – Applications aux automatismes industriels

B41 – Outils de spécification et de programmation

- GRAFCET :

- règles de construction et d'évolution
- GRAFCET du point de vue partie commande, point de vue automate...
- macro étapes

B42 – Mise en œuvre d'un constituant programmable

- Synthèse directe d'un GRAFCET ou d'un organigramme

- Mise au point des programmes : aspects méthodologiques et technologiques, exploitation des logiciels d'aide à la programmation

Cette partie du programme sera abordée à partir de systèmes dont la partie commande est réalisée par un constituant programmable.

5.3 – Electrotechnique

Etude fonctionnelle de la mise en énergie électrique des systèmes automatisés.

Ce chapitre comporte trois parties :

C1 – Installation et protection des circuits électriques

C11 – Règles d'installation et de protection des circuits

C12 – Schématisation des circuits électriques

C2 – Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'alimentation électrique

C21 – Fonction sectionnement

C22 – Fonction commande

C23 – Fonction protection des matériels

C24 – Fonction protection des personnes

C3 – Conversions électromécaniques

C31 – Conversion énergie électrique / énergie mécanique

**Cette partie du programme porte essentiellement sur le choix et le branchement des moteurs électriques, et sur la gestion des flux électrique au sein des systèmes.*

CAPACITES

- CONNAISSANCE

connaître

- les règles d'installation et de protection des circuits électriques
- les modes de représentation schématique
- les principes du repérage équipotentiel
- les fonctions des appareils électriques

identifier

- les fonctions dans un schéma électrique
- les appareillages qui font la synthèse des fonctions : sectionnement, commande, protection.

- COMPREHENSION

comprendre

- les courbes caractéristiques des moteurs électriques
- les méthodes et techniques de mesurage

interpréter

- un schéma d'installation électrique

- APPLICATION

utiliser

- les documents techniques représentant les caractéristiques électriques et techniques des composants électriques
- les résultats des mesures

produire

- un schéma structurel simple pour une modification partielle répondant à une application donnée
- une procédure permettant d'intervenir sans danger sur un équipement électrique
- les branchements propres aux circuits de commande et de puissance, et régler la fonction protection

CONTENUS

C1 – Installation et protection des circuits électriques

C11 – Règles d'installation et de protection des circuits

- Règles techniques générales appliquées à la protection des moteurs et des circuits
- Applications des circuits de commande et de puissance (branchement des circuits)

C12 – Schématisation des circuits électriques

- Repérage équipotentiel
- Représentations symboliques
- Règles d'exécution et méthodes de lecture des schémas

C2 – Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'alimentation en énergie électrique

C21 – Fonction sectionnement

- Fonction des sectionneurs
- Classification et domaines d'utilisation

C22 – Fonction commande

- Fonction des contacteurs
- Classification et domaines d'utilisation

C23 – Fonction protection des matériels et des personnes

- Fonction des disjoncteurs
- Rôle des fusibles
- Fonction des relais thermiques

C3 – Conversions électromécaniques

C31 – Conversion énergie électrique - énergie mécanique

- Principe de fonctionnement et caractéristiques des moteurs à courant triphasés
 - démarrage direct
 - démarrage étoile triangle
 - inversion du sens de marche
- Principe de fonctionnement et caractéristiques des moteurs à courant continu
 - démarrage à résistance
 - inversion du sens de marche

- Principe de fonctionnement et caractéristiques des moteurs pas à pas

** On se limitera à l'aspect fonctionnel et à l'analyse des flux d'énergie, sans entrer dans le détail des phénomènes physiques et des solutions techniques.*

Cette partie du programme sera abordée à partir de systèmes à dominante électrotechnique (ou l'actionneur est un moteur électrique).

Ces systèmes permettront l'étude des fonctions qui interviennent dans la chaîne de conversion de l'énergie ; fonctions : alimenter – distribuer – protéger les matériels, les personnes – commander la puissance – convertir l'énergie.

5.4 – Electronique

Etude des fonctions de traitement de l'information dans les systèmes industriels à matière d'œuvre informationnelle, et dans les parties commandes des automatismes industriels.

Le contenu de ce chapitre comporte quatre parties :

D1 – Mesure des signaux électriques

D11 – Forme et grandeur des signaux

D12 – Règles de mise en œuvre des appareils de mesure

D2 – Les fonctions logiques

D21 – Fonctions combinatoires

D22 – Fonctions séquentielles

D3 – Les fonctions analogiques

D31 – Fonctions transformation, redressement, filtrage, régulation

D32 – Fonction amplification

D33 – Conversion opto-électronique

D4 – Les fonctions mixtes

D41 – Conversion numérique-analogique

D42 – Conversion analogique-numérique

L'enseignement sera abordé à partir de systèmes réels, auxquels on pourra associer des modèles significatifs (blocs fonctionnels) mettant en évidence l'agencement logique des fonctions, à partir

de leurs caractéristiques propres, mais aussi de leurs interrelations, et de l'organisation à laquelle elles participent.

La schématisation des fonctions intervenant dans un ensemble finalisé (systèmes, sous systèmes, parties commandées de systèmes, ...), permettra d'appréhender les représentations symboliques et la structure des schémas électroniques, en utilisant notamment des bibliothèques de symboles.

A partir de schémas électroniques, on précisera les frontières pour mettre en évidence l'agencement des fonctions.

CAPACITES

- CONNAISSANCE

connaître

- les fonctions d'usage des fonctions électroniques usuelles
- les caractéristiques des fonctions électroniques
- les méthodes de mesurage
- les modes de représentation schématique des principales fonctions électroniques

identifier

- la nature et les grandeurs caractéristiques des signaux
- les modes d'association des fonctions
- les différentes familles de composants électroniques

- COMPREHENSION

comprendre

- les modes d'association des fonctions électroniques
- les séquences de fonctionnement d'un dispositif de commande électronique
- les méthodes et techniques de mesurage

- APPLICATION

utiliser

- les documents techniques précisant les caractéristiques des composants électroniques
- les appareils de mesure usuels
- les résultats des mesures

proposer

- une organisation fonctionnelle réalisée par des composants logiques

analyser

- les résultats d'une mesure par référence aux spécifications données
- une représentation schématique

CONTENUS

D1 – Mesure des signaux électriques

D11 – Forme et grandeur des signaux

- Sinusoïdaux et sinusoïdaux redressés : amplitude et fréquence
- Impulsions rectangulaires : amplitude, largeur, rapport cyclique...
- Rampes : pente

D12 – Règles de mise en œuvre des appareils de mesure

- Oscilloscope
- Multimètre numérique
- Autres matériels : générateur de fonctions, alimentation régulée...

D2 – Les fonctions logiques

D21 – Fonctions combinatoires

- Définition des composants de base
- Différents opérateurs intégrés ET, OU, NON, NON OU, NON ET
- Les familles logiques TTL, MOS

D22 – Fonctions séquentielles

- Définition des fonctions séquentielles synchrones et asynchrones
- Fonctions logiques séquentielles élémentaires :
 - bascules (RS, D, JK), registres
 - mémoires : ensemble ordonné de registres, classification

D3 – Les fonctions analogiques

D31 – Fonctions transformation, redressement, filtrage, régulation

- Définition et caractéristiques
- Intégration des fonctions

D32 – Fonction amplification

- Définition et caractéristiques
- Amplificateurs opérationnels (montages usuels)

D33 – Conversion opto-électronique

- Définition et caractéristiques
- Photocoupleurs : caractéristiques

D4 – Les fonctions mixtes

D41 – Conversion numérique-analogique

- Définition et principe de la conversion
- Structure intégrée (convertisseur intégré)

D42 – Conversion analogique-numérique

- Définition

Cette partie du programme mettra en évidence l'organisation fonctionnelle d'une chaîne d'acquisition de données : détection, transduction, conditionnement, adaptation, transmission.

Le contenu de cette partie du programme sera développé à partir d'études expérimentales, sur des modules fonctionnels associés ou isolés modélisant les chaînes d'acquisition et de traitement des signaux dans les systèmes automatisés. Il s'agira :

- *de mettre en œuvre le dispositif électronique (réel ou modélisé)*
- *d'organiser les mesures*
- *de vérifier la conformité des mesures (par référence aux spécifications)*
- *de procéder aux réglages*
- *de valider les relations de définition des fonctions.*

Les connaissances, associées à cette partie du programme, seront abordées par la lecture de schémas accompagnant les supports techniques d'étude (systèmes, sous systèmes, ...).

ANNEXE N° 7

LA TECHNOLOGIE DANS LES LYCEES D'ENSEIGNEMENT GENERAL **Rapport N° 2 de la Commission permanente de réflexion sur** **l'enseignement de la technologie (COPRET II, 1985)**

- Technologie : Textes de référence. CIEP de Sèvres (1992)

LA TECHNOLOGIE DANS LES LYCEES

D'ENSEIGNEMENT GENERAL

1. INTRODUCTION
2. TECHNIQUES ET TECHNOLOGIE
3. LES CHAMPS TECHNIQUES
 - 3.1 Définition d'une partition possible
 - 3.2 Le rôle particulier de l'informatique
4. L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE, POURQUOI ?
 - 4.1 Caractéristiques des activités techniques
 - 4.2 Activités Techniques et Connaissances Disciplinaires
 - 4.3 Objectifs
5. DEUX CHOIX EN MATIERE D'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE
 - 5.1 Un enseignement spécifique
 - 5.2 Une prise en compte dans chaque discipline
6. LA TECHNOLOGIE DANS LES COLLEGES
7. LA TECHNOLOGIE DANS LES CLASSES DES LYCEES
 - 7.1 Les différentes options en seconde (1985-1986)
 - 7.2 Les options "Gestion"
 - 7.3 Les options "T.S.A.", "Productique"
 - 7.4 L'option "Informatique"
8. LES GRANDS TRAITS DE LA METHODOLOGIE
 - 8.1 Objets et méthodes d'étude
 - 8.2 Quelques notions et directions principales
9. PROPOSITIONS
 - 9.1 Programmes des disciplines
 - 9.2 La technologie en seconde
 - 9.3 La technologie en première et terminale
 - 9.4 Quelles options ?
 - 9.5 Les maîtres et leur formation
10. CONCLUSION

52 Technologie : textes fondateurs

Annexes :

- Composition des commissions COPRET 1 et COPRET 2
- Réunions tenues et Auditions effectuées
- Bibliographie sommaire

1 - INTRODUCTION

La COPRET (Commission Permanente de Réflexion sur l'Enseignement de la Technologie) a été mise en place en 1983 avec pour missions d'apporter, parmi d'autres, par les réflexions de ses membres et ses propositions, une contribution à la diffusion de la technologie dans le système éducatif.

Parce qu'elles posent inéluctablement le problème des interactions entre la connaissance et l'action (le "savoir" et le "faire"), dans un pays marqué par des influences méditerranéennes et anglo-saxonnes parfois contradictoires, voire où existent d'autres différences de sensibilité et d'autres clivages plus profonds, et où les débats d'idées sont souvent prêts à se substituer totalement à l'action, les activités techniques et la manière d'y préparer les Jeunes esprits constituent un thème de choix pour exalter la multiplicité des approches, intuitions, sentiments et convictions.

Il convient donc, semble-t-il, de situer, dans le cadre de ce qui vient d'être évoqué, les réflexions sur les enseignements, en France, dans une perspective très vaste visant à accroître la sensibilité générale, de tous, à cette dimension de l'activité humaine qu'est la technologie. Une telle amélioration ne pourra résulter que d'un effort général de la part des entreprises, des collectivités de tous types et des médias.

S'agissant de l'enseignement, on doit retrouver, avec d'égales exigences de qualité, cette préoccupation à tous les niveaux d'enseignement, de l'école élémentaire à l'ensemble des formations d'enseignement supérieur.

Un premier rapport sur la technologie et l'enseignement général dans les collèges et les lycées était produit par la COPRET en 1984, sous la présidence de Lucien GEMINARD.

Au cours des années 1984 et 1985, un enseignement de la technologie dans les collèges a été mis en place, prenant appui sur de nombreuses expériences passées.

Sont rassemblés ici des éléments de réflexion sur la technologie dans les lycées d'enseignement général.

On notera que dans le cadre de ces réflexions, la COPRET, soucieuse d'éviter l'écueil de définitions trop étroites, a pris le parti de concevoir, dans le même esprit qu'au collège, la technologie dans son acception la plus large, incluant en particulier les dimensions économiques et de gestion.

2 - TECHNIQUES ET TECHNOLOGIE

Les termes "technique" et "technologie", abondamment utilisés, ont maintes acceptions et il ne manque pas d'exemples de confusions entre elles ou de définitions implicites trop schématiques. Ces confusions ou ces équivoques, souvent sans grande signification profonde, sont aussi parfois autant de révélateurs d'attitudes personnelles ou collectives devant cette essentielle dimension de l'espèce humaine qu'est la manière d'agir et d'utiliser tous les acquis disponibles au service d'une ambition.

Que penser ainsi, par exemple, de ces expressions : une remarquable prouesse technique,... au-delà de la technique,...le reste n'est que technique,... un joli geste technique,...au-delà des seuls aspects techniques, dans lesquelles on trouvera d'ailleurs autant de raisons de ne pas commenter le sens de "technique", en tant qu'adjectif isolé, utilisé d'une manière trop largement répandue. Ceci ne signifie pas, par contre, qu'il n'a pas lorsqu'il est associé à tel ou tel substantif, un sens précis : caractères techniques, activités techniques, champs techniques, objets, systèmes et chaînes techniques...

Certains éléments de ce paragraphe sont directement empruntés aux nombreux ouvrages publiés récemment sur ces sujets (en particulier *"Les techniques et la technicité"*, Maurice Combarous, 1984).

Technologie

Le terme de technologie est actuellement employé dans deux sens, non complètement indépendants bien sûr, mais néanmoins distincts :

- la technologie, étude de procédés techniques : en ce premier sens, conforme à l'étymologie, la technologie est l'étude des techniques faite dans le but de diffuser des connaissances et de développer la réflexion technique,

- la technologie, groupe de techniques : ce second sens a pour origine une confusion de terme, puisqu'il est directement inspiré par le terme anglo-américain qui a un sens très voisin du terme français "technique" : technology. Dans ces toutes dernières années, c'est cette signification qui est le plus fréquemment sous-entendue lorsqu'on fait usage de ce terme ("Ministère de la Technologie", "options technologiques", "Universités de Technologie",...)

Sans s'interdire l'usage du mot technologie, la Commission l'a peu utilisé, compte tenu de ces ambiguïtés.

Techniques, technicité

Les techniques sont souvent définies comme des ensembles de procédés bien définis et transmissibles destinés à produire certains résultats jugés utiles. Par delà des diversités et des spécificités, il convient de bien prendre en compte qu'il est impossible de penser un ensemble de procédés techniques, dans leur cadre concret, sans penser leur homogénéité, leur unité, leur convergence.

Le caractère technique, la technicité, sont liés à une aptitude de l'homme à résoudre des problèmes concrets d'une manière originale. Ces notions sont indissociables de la capacité à constituer des associations de connaissances tant raisonnées qu'empiriques, toutes éprouvées par la pratique, qui assurent l'efficacité des actions.

Ce caractère technique, qui n'est pas propre à tel ou tel domaine précis, peut apparaître aussi bien dans les moyens mis en oeuvre au service d'un but que dans les comportements.

La technicité, en tant qu'aptitude, résulte ainsi tout à la fois d'une tendance spontanée, innée, à "ruser" face au monde matériel, d'une disposition à utiliser tous les objets qui nous entourent pour agir sur l'environnement et d'une habitude moderne à manoeuvrer la matière, surtout depuis que la rationalité nous a donné une clé de l'efficacité.

3 – LES CHAMPS TECHNIQUES

Il est indispensable, malgré la finalité unique de la technologie et l'universalité de certaines de ses caractéristiques, dès lors que l'approfondissement de l'action et de la réflexion est nécessaire, de dégager au sein des activités techniques des champs au sein desquels existerait une certaine homogénéité.

Il est clair ainsi, par exemple, que les professions, les groupes sectoriels, certaines techniques particulières constituent dans la vastitude des activités techniques autant de jalons d'éléments, de points d'ancrage d'analyses, de formations et de préparations à l'action.

3.1 Définition d'une partition possible

Il n'existe pas de découpage en champs techniques très satisfaisant. Certes, on peut faire référence aux grands thèmes généraux sur lesquels s'appuie l'activité de l'homme en reprenant quelques mots clés qui interviennent peu ou prou dans toute action :

– la matière et les matériaux, l'énergie, la monnaie, l'information.

Intéressants pour guider une réflexion, ces mots, dont les équivalences partielles sont souvent discutées (par exemple, monnaie et information), ne permettent pas une partition des activités techniques et donc la définition de champs techniques.

En ne perdant pas de vue néanmoins les titres généraux que nous venons d'évoquer, ni d'ailleurs la partition que constituent dans le corps des élèves les différents baccalauréats d'enseignement général, et en liaison avec ses préoccupations, la Commission a défini six grands champs techniques :

- travail, économie et gestion,
- échanges, information et communication,
- productions, procédés et systèmes,
- information, systèmes et électronique,
- caractérisations, mesure et instrumentation,

- énergie, mécanique et productique.

Il est clair que la définition de tels champs doit être affinée par des références, des contenus, les indications, sommaires, données ci-dessous permettant d'ailleurs, d'une part d'en cerner un peu mieux les contours et d' autre part d'en apprécier les recouvrements partiels, qui sont importants ; Travail, Economie et Gestion, organisations productives, modes d'organisation, stratégie, décision, marché, rentabilité, contrôle, automatisation, ressource humaine,...

Echanges, Information et Communication

Réseaux, relations humaines, presse, télématique, publicité, relations commerciales, bureautique, banque de données, bruits et signaux,...

Productions, Procédés et Systèmes

Gestion des ressources, chaînes agro-alimentaires, biotechnologies, écosystèmes, technonature, régulation, contrôle,

Information, Systèmes et Electronique

Réseaux, transmission, codes, bruits et signaux, composants, interactivité, commande,

Caractérisations, Mesure et Instrumentation

Capteurs, matériaux, transmission, traitement d'image, bruits et signaux, contrôle, électronique, robotique,

Energie, Mécanique et Productique

Conversion et distribution, modes d'organisation, ressources naturelles, matériaux, structures, commande, robotique,...

3.2 Le rôle particulier de l'informatique

Lorsqu'on évoque l'informatique, il convient de bien noter que ce vocable désigne tout à la fois l'usage d'outils informatiques dans les domaines les plus variés et l'ensemble des démarches techniques et scientifiques d'élaboration de tels outils. Si le champ de l'informatique est un bon exemple, parmi d'autres, de l'interaction permanente entre usage d'outils et élaboration de ces

outils (matériels, logiciels...), il importe néanmoins, lorsqu'il s'agit d'enseignement de distinguer aussi clairement que possible :

- l'usage de l'informatique en tant qu'appui à toute démarche pédagogique, dans l'enseignement de telle ou telle discipline, cet usage permettant d'ailleurs souvent l'apparition de processus pédagogiques nouveaux dans les disciplines concernées,
- l'usage de l'informatique, en vue de familiariser l'élève avec des classes d'objets qu'il aura de grandes chances d'utiliser plus tard, voire dans le cadre d'une préparation spécifique à l'exercice d'un groupe de professions,
- l'initiation aux disciplines scientifiques et aux démarches spécifiques propres au développement de nouveaux outils informatiques.

De plus, on notera que la généralisation de l'usage de l'informatique et l'indispensable préparation de tous à un usage minimal des outils ne sauraient se substituer à un enseignement de la technologie dans ses dimensions les plus larges.

Enfin, il faut prendre conscience, par contre, du fait que les outils informatiques présents dans les établissements d'enseignement général constituent, sans aucun doute, les objets techniques les plus complexes et les plus diffusés au sein de l'établissement. De ce fait, ils pourraient donc servir, plus ou moins, d'appui à un enseignement de la technologie, à la condition expresse que cela se fasse dans le cadre d'une stratégie générale bien définie prenant en compte, par exemple, le traitement de l'information en gestion et le pilotage des processus opératoires.

4 - L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE, POURQUOI?

4.1 Caractéristiques des activités techniques

Toute solution technique, toute activité technique, est une démarche où se conjuguent quatre éléments constitutifs

- une intention humaine,
- une base réaliste, la réalité physique, au sens le plus large de ce terme, éclairée par un ensemble de savoirs,
- des solutions empiriques progressivement enrichies et raisonnées, des recours successifs aux savoirs,
- un mode et une volonté d'utilisation au service de l'intention première.

C'est la conjonction, quasi-permanente, de tous les éléments évoqués ci-dessus qui constitue la spécificité permanente des activités techniques. Il est indispensable de considérer chaque activité technique dans l'ensemble de l'activité créatrice dont elle ne constitue qu'une partie. En particulier, les deux éléments extrêmes qui ont été évoqués, l'intention d'une part et l'utilisation d'autre part, ne peuvent absolument pas être isolés. La difficulté de perception de ces interactions est accrue par le fait que l'activité technique comprend tout à la fois une dimension abstraite (surtout dans la définition de l'intention, dans la motivation de l'action) et une approche concrète. De sorte que l'activité technique est difficile à cerner parfois, bien qu'elle représente de nos jours une grande partie de l'activité humaine.

Dans le concret, on notera que c'est l'activité technique qui précède, engendre et donc prouve l'existence de la technicité, aptitude de l'homme, des techniques, sommes d'expériences accumulées, le fait qu'il soit difficile de délimiter avec rigueur le domaine technique constitue un obstacle mais non une entrave à la réflexion sur les activités techniques, ni une bonne raison pour ne pas les prendre davantage encore en compte dans le système éducatif.

4.2 Activités techniques et connaissances disciplinaires

Les caractéristiques que nous avons évoquées constituent autant d'éléments attestant la spécificité des activités techniques, leur originalité par rapport à d'autres activités humaines. Il est bien clair qu'exalter

la spécificité des activités techniques ne signifie nullement qu'elles sont les seules à bénéficier de caractéristiques propres et originales dans le vaste champ des actions de l'homme (on peut considérer les activités artistiques, parmi d'autres exemples possibles).

Un point nécessite une attention particulière, celui des rapports entre le vaste tissu des connaissances spécifiques et disciplinaires et la nature et les dimensions profondes des activités techniques.

Tout d'abord, la Commission tient à rappeler, et un rapport du Plan vient opportunément de le mentionner (Produits et Marchés en France. Groupe de Stratégie Industrielle, n°7), que les activités techniques forment un tout qui ne consiste pas ou plus à fabriquer un produit puis à confier à tel ou tel des missions de commercialisation ou de suivi. "On ne vend plus un produit isolé mais une fonction globale, un service, un système, ...", toutes observations montrant clairement le caractère "intégrateur" des activités techniques, dans le sens le plus large où la Commission a pris le parti de les considérer.

S'agissant ensuite d'une phase donnée d'un processus, force est de constater que là encore, de la même manière qu'elle prend en compte tout l'acquis correspondant aux réalisations déjà existantes, elle intègre des savoirs spécifiques puisés dans les disciplines les plus variées. Dans ce contexte, on notera d'ailleurs, et c'est là un point important dans la mise en oeuvre d'une politique éducative en matière de technologie que la démarche technique ne se réduit pas à la somme de ses composantes scientifiques. C'est assez dire qu'il ne saurait être question de considérer les activités techniques ou technologiques comme de seules applications des sciences et savoirs spécifiques.

Il n'en est pas moins vrai qu'activités techniques et connaissances scientifiques ont souvent, parfois d'une manière assez lâche, parfois plus directement, progressé de pair, ce qui a pu alimenter la croyance en une hiérarchie de développement entre les unes et les autres. Il s'agit davantage d'interactions qui ne sont pas sans rappeler "la progression du perroquet sur son échelle" : dans certains cas, l'existence de goulots d'étranglement bien identifiés dans un champ technique peut pousser telle ou telle équipe scientifique à rechercher l'accroissement d'un savoir spécifique qui permettra un progrès ; dans d'autres cas, les activités techniques ont progressé pour satisfaire des besoins, les éléments mis en jeu par ces progrès modifiant les champs de réflexion scientifique et contribuant éventuellement de ce fait à l'accroissement des savoirs.

4 - 3 Objectifs

Tous les éléments évoqués précédemment suggèrent que soit davantage prise en compte la dimension technique dans le système éducatif général. On peut de surcroît dégager quelques objectifs généraux que devraient se fixer les enseignements en technologie, objectifs qui sont autant de justifications de l'existence de tels enseignements :

- l'accroissement de la sensibilité à l'articulation entre savoir et faire. Sans revenir sur ce qui a été indiqué ci-dessus, il faut prendre acte du fait que l'extension des connaissances et activités est désormais telle qu'on ne peut plus, en caricaturant le trait, se permettre d'apprendre d'abord et exclusivement pour, ensuite, apprendre à faire. Ces deux registres de l'activité humaine doivent être parcourus simultanément dans le système éducatif général, lui donnant de ce fait une nouvelle dimension,
- la technologie est maintenant un élément indispensable de culture et tout citoyen doit, sans contrainte, bénéficier de toutes les chances possibles d'éveil de la sensibilité générale à cette dimension humaine. On notera d'ailleurs que l'expression "culture technique" parfois utilisée, tout à fait acceptable en toute rigueur quand on la compare à "culture littéraire", "culture artistique", ... pourrait prendre par sa nouveauté et compte tenu des relations peu claires encore, en France, entre société et technique, une connotation réductrice qui rend préférable, en ce qui concerne les activités techniques, l'affirmation constante du caractère non sécable de la culture,
- tout enseignement de la technologie fera nécessairement référence à des finalités sociales et économiques et constituera donc pour l'élève qui le suit une préparation à la compréhension générale de la vie de l'entreprise, dans son sens le plus large, structure collective et organisée de création et de production par excellence, lieu de rencontre privilégié de compétences diverses au service d'une ambition générale,
- rassemblement de compétences variées, travail collectif, complexité des activités sont autant d'éléments qui pousseront l'élève à mieux sentir la nécessaire interactivité de tous, tant dans la définition des actions, la mise en place des projets eux-mêmes que leur exécution. Les concepts d'équipes, de projet et de réseaux prendront tout naturellement leur place à l'occasion de l'étude d'exemples.

On observera que les directions générales que tracent ces objectifs constituent une réelle préparation à la vie professionnelle. En effet, il convient de noter, à ce sujet, que la professionnalisation n'est pas exclusivement l'apprentissage d'une profession mais également l'acquisition d'une culture générale et d'attitudes devant la vie bien adaptées à notre époque.

5 - DEUX CHOIX EXTREMES EN MATIERE D'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE

Dans le souci d'une approche exhaustive des solutions pédagogiques possibles, on peut, s'agissant de la technologie au lycée, imaginer deux solutions extrêmes pour son enseignement :

- des enseignements spécifiques de technologie bien identifiés, éventuellement adaptés à de telle ou telle filière,
 - une prise en compte dans chaque discipline d'une meilleure sensibilité aux activités techniques.
- Ces deux solutions sont évoquées ici, sommairement, parce qu'elles constituent deux hypothèses extrêmes, évoquées dans la lettre de mission de la Commission, ménageant par les combinaisons multiples qu'elles permettent de nombreuses possibilités pratiques.

5 - 1 Un enseignement spécifique

Un enseignement spécifique présente, lorsqu' il est mis en place, plusieurs avantages :

- l'originalité de la matière proposée à l'enseignement par rapport aux autres matières abordées apparaît clairement,
- cette démarche est intéressante, voire indispensable, dans la mesure où la technologie ne se réduit pas à une somme d'applications de savoirs disciplinaires,
- la définition et la maîtrise des contenus sont aisées,
- Lorsqu'on a défini son champ de compétence et qu'il a pu être constitué, un groupe d'enseignants est pleinement performant

Parmi les inconvénients, on retiendra : les difficultés de formation des enseignants, dans les phases initiales de mise en œuvre du projet et la nécessité d'effectuer des choix très explicites en matière d'horaires, par rapport aux autres enseignements (les impératifs étant définis, c'est également un avantage à certains égards).

Enfin, dans la mesure où dimensions techniques et connaissances disciplinaires sont complémentaires et non directement corrélées, il faut noter qu'il n'y a pas, lorsqu'on approfondit la réflexion, de rapports biunivoques

entre les champs techniques et les dominantes disciplinaires. Des enseignements spécifiques de technologie ne devraient donc pas être définis en adéquation trop étroite avec les filières du baccalauréat.

5 - 2 Une prise en compte dans chaque discipline

Avantages et inconvénients de cette approche sont souvent symétriques par rapport à la solution évoquée précédemment. On notera :

- l'aspect positif que constitue une prise en compte, pédagogiquement facile pour certaines disciplines, de certains des aspects évoqués en matière de technologie (par exemple, les aspects systémiques abordés dans les enseignements de biologie),
- la participation de l'ensemble du système éducatif à la réflexion, dans la voie d'une meilleure intégration de la technologie aux préoccupations de tous,
- le risque, par contre, grand actuellement dans l'esprit des membres de la Commission, que dans certaines disciplines la dimension technique soit insuffisamment prise en compte,
- l'impossibilité enfin, d'ailleurs, de prendre bien la mesure de toutes les activités techniques, dans des cadres disciplinaires, pour les raisons que nous avons déjà évoquées (paragraphe 4.2).

heures hebdomadaires durant, pendant les quatre années du collège amènent progressivement l'élève à reconnaître dans les produits techniques le résultat d'un travail organisé s'articulant sur une division technique et sociale de l'action, et à comprendre que leur nature et leur usage ne sont pas indépendants de cette organisation.

7 - LA TECHNOLOGIE DANS LES CLASSES DES LYCEES

7.1 Les différentes options en Seconde (1985-1986)

Depuis plusieurs années, la seconde, classe de détermination, est différenciée, les élèves suivant des enseignements communs à tous, un enseignement optionnel obligatoire et pouvant choisir de surcroît une ou deux options facultatives. En 85-86, les options choisies sont indiquées dans le tableau ci dessous :

Technologies Industrielles . T.S.A. : technologie des syst. automatisés . Productique	41 100
Sciences et Technologie des laboratoires	5 050
Sciences Médico-Sociales	7 650
Arts Appliqués (premier groupe d'options)	environ 400
Gestion et Informatique	49 800
Dactylographie et utilisation des machines à clavier	20 400
Technologie (T.S.A.)	3 500
Enseignement artistique Musique : 2h (3 650) et 4h (1 350) Arts plastiques : 2h (11 500) et 4h (5 200) Activités Sportives Spécialisées (deuxième groupe d'options)	21 700
I.E.S. : Initiation Economique et Sociale	5 350
Informatique	environ 10 000

Enseignement public en France, hors lycées agricoles
 (Effectif total en place : 344 350)

L'élève choisit soit une option du premier groupe ("option technologique spécialisée") soit l'une du second groupe (ne sont pas mentionnées les nombreuses options de langues, latin, grec, langue vivante, étrangère ou régionale), auquel cas il suit également les cours d'I.E.S., d'où les effectifs importants suivant cette option légère.

Parmi les enseignements optionnels complémentaires (option facultatif) proposés aux élèves dans certains établissements, on notera l'option "Informatique" (2,5h), une option légère de 1h. ("Préparation à la Vie Sociale et Familiale", effectifs 2500) et deux expériences, "Cinéma et Audio-visuel", "Expression Dramatique".

De ce panorama général, on retiendra qu'un nombre important d'élèves suivent, en seconde, des options qui pourraient se situer tout naturellement dans les six champs d'activité technique qui ont été distingués précédemment.

7.2 Les options "Gestion"

Sans même considérer l'option "Initiation Economique et Sociale" dont certains aspects relèvent, par les éléments de réflexion qu'ils apportent aux élèves, d'une volonté d'accroître leur sensibilité aux activités techniques, au sens général où nous les avons définies, plusieurs actions sont en cours dans le domaine de l'économie et de la gestion : l'une en seconde, avec deux modules possibles et l'autre d'extension plus limitée, en première et terminale.

En seconde ...

Deux modules existent (B.O. spécial du 26.3.81) : gestion et informatique (2,5 à 3h), dactylographie et utilisation des machines à clavier, dont l'ensemble constituait, jusqu'à la rentrée scolaire 1983, l'option "Gestion" de 5h ; depuis 83.-84, ces deux modules peuvent être dissociés et choisis séparément.

La majorité du public actuellement concerné par ces modules est constituée par de futurs élèves des sections G. Néanmoins des élèves qui vont en 1ère G n'ont pas suivi le module "G. et I."

Les efforts de formation des enseignants qui ont assuré en 1981 la mise en place de l'opération ont visé une clarification des objectifs, particulièrement ceux du module "Gestion et Informatique", dans la perspective d'une contribution significative à la culture des élèves, et tout spécialement aux composantes technologiques de cette culture.

Trois journées de bilan, rassemblant en février 83, professeurs et I.P.R. STE concluèrent : "Le module "G. et I." doit, par les concepts qu'il fait acquérir, par les méthodes qu'il met en place, par la prise en compte des technologies modernes qu'il réalise, développer l'aptitude de l'élève à exprimer ses besoins en matière de traitement d'information et à analyser la façon dont un matériel informatique peut l'aider à effectuer ce traitement. Il s'agit bien de mettre en place des attitudes et des démarches de résolution de problèmes dans des situations courantes personnelles mais surtout collectives en vue de préparer l'insertion future des jeunes dans les organisations complexes et évolutives. En cela, l'option est constitutive d'une culture ... de base utile à tous, quels que soient leurs choix en première".

En première et terminale...

Une option "Economie et Gestion" a été mise en place la première fois en septembre 1982 (sur la base de 4h hebdomadaires). Elle est maintenant bien définie par un arrêté du 14.1.85 qui fixe son horaire (3h) et son programme. La diffusion de cette option qui concerne majoritairement des élèves des sections B, est relativement modeste, en l'instant, puisqu'en 84-85 on comptait environ 3100 élèves concernés en 1ère et 1450 en terminale.

L'activité économique est étudiée dans une double perspective, celle de l'économie globale et celles de l'entreprise. Le système d'information de l'entreprise fait l'objet d'une étude approfondie en première et terminale. L'initiation à la modélisation (tant "macro" que "micro") tient une place importante dans cet enseignement et l'utilisation de l'informatique est vivement recommandée pour la réalisation des applications concrètes citées par le programme.

Par ailleurs, l'évolution de l'entreprise, confrontée notamment aux mutations économiques et technologiques de notre époque, fait l'objet d'une étude explicite en classe de terminale.

7.3 Les options "T.S.A.", "Productique"

Une option lourde "Technologies Industrielles " (11 h) existait en seconde, sous forme d'enseignement optionnel dans les lycées techniques. Elle conduisait tout naturellement à la préparation d'un baccalauréat de technicien. Il est clair que, compte tenu de son ampleur, elle n'était choisie presque exclusivement que par des élèves se destinant à cette filière, d'où la permanence dans le langage courant de l'expression "seconde technique"

(quelques autres options de même style mais de moindre succès auprès des élèves existaient aussi).

En septembre 1984, était décidée la mise en place, à titre expérimental, d'une formule plus légère et de contenu rénové, de ce fait plus attractive. Elle consiste à proposer aux élèves de seconde deux options complémentaires de 4h chacune :

L'option "Technologie des Systèmes Automatisés"

L'enseignement proposé répond à des objectifs d'adaptation au monde contemporain en mettant les élèves en présence des problèmes posés par l'automatisation de la production. Il vise en effet l'acquisition de connaissances et de démarches propres à la compréhension et à l'utilisation de systèmes dont la fonction est de produire, avec un caractère reproductible, une valeur ajoutée à une matière d'oeuvre, sans intervention directe de l'homme, en incorporant à la réflexion les aspects économiques et humains des systèmes de production.

Le choix des systèmes automatisés comme support d'enseignement est justifié par l'équilibre qu'il permet d'établir entre les dimensions strictement mécaniques de la production et les apports considérables, dans les domaines concernés, de l'automatique et de l'informatique industrielle. Les systèmes réels font de surcroît tous appel à l'ensemble des sciences pour l'ingénieur : pneumatique, électrotechnique, électronique, . . .

L'option "Productique"

L'enseignement de l'option "productique" doit rendre l'élève, au terme de la seconde, capable d'appréhender, à un niveau de formation limité mais rigoureux, un certain nombre de concepts en électronique, en informatique et en fabrication, d'intervenir sur certains équipements, et d'explicitier, à l'aide des méthodes d'analyse acquises dans l'enseignement de T.S.A., le rôle déterminant des informations dans un système technologique.

L'option peut être caractérisée par le couple "électronique-informatique" d'une part et l'organisation et la mise en oeuvre des moyens de fabrication et production d'autre part.

Sur le plan pratique, l'option T.S.A. permet aux élèves l'ayant suivie d'accéder en classes de 1ère E et F1 à F4 l'option "Productique", quant à elle, doit faciliter la poursuite d'études, entre autres, en 1ère F.

L'accès à l'option T.S.A. d'élèves ne se destinant pas à l'enseignement technique pourrait être facilité par une extension de cette option dans les lycées polyvalents, dans le cadre d'association entre lycée d'enseignement général et lycée technique. L'existence d'options telles que celles-ci, expérimentales, partant de champs bien structurés, bien définis, où existent des compétences professionnelles affirmées chez les enseignants ne doit pas occulter la vastitude des champs technique (paragraphe 3.1). De ce fait, une réflexion très approfondie doit être menée avant toute généralisation dans l'ensemble des lycées d'enseignement général.

On ne saurait clore l'évocation des options relevant de la mouvance du groupe d'inspection générale "Sciences et Techniques Industrielles" sans mentionner un certain nombre d'expériences pédagogiques, dont certaines ont d'ailleurs préparé les évolutions indiquées précédemment.

Sans parler des réflexions et travaux développés dans le cadre de "Projets d'Actions Educatives" (P.A.E.) dont on constate que, dans tous les domaines, ils permettent une bonne articulation entre pratiques et savoirs abstraits, sans omettre non plus le rôle qu'elles pourraient jouer comme lieu de cristallisation de certains jumelages entre établissements et entreprises, il faut prendre en compte la diversité des démarches de quelques collègues se livrant depuis longtemps, en liaison avec l'Inspection Générale et les Rectorats à des expérimentations dont existent de nombreux bilans partiels.

7.4 L'option "Informatique"

Si la Commission a souhaité insister sur le rôle particulier de l'informatique, tout à la fois champ propre et ensemble d'outils avec lesquels il convient de familiariser les élèves, apport possible à des options d'enseignement de la technologie, il a semblé nécessaire de mentionner ici également l'option "Informatique".

Aller au-delà de cette indication est indispensable. Il faudra le faire en étroite corrélation avec des groupes de réflexion spécifiques mis en place sur cette option proprement dite (le Comité Scientifique National pour l'Informatique, mis en place auprès de la Direction des Lycées, par exemple) et avec des spécialistes de toutes disciplines.

8 - LES GRANDS TRAITS DE LA METHODOLOGIE :

Sont indiqués ici quelques éléments généraux sur les objets et méthodes d'étude de la technologie au lycée. D'une manière complémentaire sont indiqués ensuite les objectifs à atteindre, par cet enseignement, en termes de concepts minimaux à présenter.

8.1 Objets et méthodes d'étude :

Dans une échelle de complexité croissante, sont introduits, par commodité, trois niveaux d'éléments techniques qui peuvent être ainsi caractérisés :

- **l'objet technique (O.T.)** élément susceptible d'être considéré comme un tout, satisfaisant en lui-même certaines fonctions, mais non nécessairement isolé. Ex : un outil, un robot mobile, un moteur, une console graphique, un contrat d'assurance, un logiciel,...

- **le système technique (S.T.)** d'un degré de complexité plus important, cet élément peut être facilement décomposé en un certain nombre de sous-ensembles dont certains constituent autant d'objets techniques (on notera que l'expression "système technique" est utilisée ici dans un sens un peu différent de celui auquel il est fait référence dans le rapport COPRET 84). Ex : un véhicule, une chaîne d'assemblage, un réseau câblé de télévision, une entreprise, un système de gestion, ...

- **la chaîne technique (C.T.)** cet élément, plus vaste, correspond à un ensemble de systèmes techniques reliés entre eux par une problématique commune ou par d'inévitables interactions. Ex : une chaîne énergétique (énergie nucléaire, hydraulique), un réseau de commerce international, une chaîne de production agricole, cycle de l'eau, la filière bois, ...

Ce qu'il convient de noter c'est la hiérarchie de complexité qu'introduisent ces trois niveaux, dont la distinction ne doit pas conduire à imaginer de frontières trop abruptes entre chacun d'eux. Ainsi un véhicule, par exemple, peut aussi bien être considéré comme un système technique (composé d'un moteur, d'une plate-forme, d'un habitacle,...) que comme un objet technique s'intégrant dans un système plus vaste de transport. Ainsi, un robot mobile en fonctionnement dans un atelier est aussi un objet technique au sein d'un système, alors qu'il peut être lui-même analysé, en tant que tel, comme un système technique.

Toute étude du réel, qu'il s'agisse d'objets, de systèmes ou d'ensembles plus complexes, repose sur divers types d'approche qu'il peut être commode de

distinguer, ne serait-ce que pour en apprécier les poids relatifs dans une action pédagogique :

- le discours et l'analyse (D.A.) : précédée ou accompagnée d'une description des éléments étudiés, une analyse en est faite en termes, par exemple, de fonctions et finalités,
- la manipulation et la simulation (M.S.) par la pratique du fonctionnement de l'élément étudié, voire de son montage, une réflexion est conduite sur sa modélisation,
- la conception et la réalisation (C.R.) : à partir de finalités définies, un élément, nouveau pour l'élève, est esquissé, conçu et réalisé, éventuellement à partir de composants existants.

Malgré la souplesse des aspects catégoriels qu'elles sous-entendent, les trois échelles de complexité que nous avons définies, comme ces trois types d'approche permettent de bien cerner la nature des efforts à accomplir et des concepts à définir en technologie, au collège puis au lycée.

Principalement centré sur la manipulation, voire la simulation, d'un objet technique, le travail à accomplir au collège n'exclut ni des efforts d'analyse, ni l'émergence d'une sensibilité aux problèmes de conception et de réalisation. L'intégration d'objets techniques au sein de systèmes techniques peut également être évoquée (voir figure).

Au lycée, l'effort doit principalement porter sur la notion de systèmes techniques. S'agissant là d'éléments plus complexes que les objets techniques, on ne s'étonnera pas de constater que les actions de conception et de réalisation pourront porter sur des éléments plus simples que ceux abordés par l'analyse.

	D.A	M.S	C.R
O.T			
S.T			
C.T			
COLLEGE			

	D.A	M.S	C.R
O.T			
S.T			
C.T			
LYCEE			

8.2 Quelques notions et directions principales

Certes, comme cela a été indiqué précédemment (paragraphe 3.1), on peut définir divers champs techniques, mais il convient d'aider les élèves à dégager le caractère unitaire de la démarche technologique, étant bien entendu qu'il ne saurait être question d'apporter des connaissances ni d'étudier des exemples uniformément répartis dans l'immensité des activités techniques. Les activités techniques ont des caractéristiques générales (paragraphe 4) qui peuvent être considérées comme autant de perspectives possibles pour un enseignement de la technologie. Une analyse menée à une échelle un peu plus fine dégage quelques notions principales qui constituent autant de clés importantes qui permettent élaboration, lectures et mise en oeuvre de programmes pédagogiques, dans tel ou tel champ technique.

Il ne saurait être question de hiérarchiser les éclairages différents et complémentaires correspondant à ces notions et elles sont présentées ici suivant l'un des ordres logiques possibles :

- la notion d'organisation : toute activité technique sous-entend une importante oeuvre d'organisation dans toutes les dimensions de l'action qu'elles soient physiques ou humaines,
- une organisation au service de finalités dont la définition suppose une claire identification des différents buts poursuivis, et donc des fonctions que l'on cherche à assurer,
- une prise en compte des ressources, ressources de différents types, acquis du passé, éléments existants, compétences humaines,
- la complexité des systèmes, dont l'appréciation demande que soient bien définies les notions d'états d'un système, de contraintes internes et externes, de structures et d'échelles de complexité,
- la notion d'adaptation d'un système technique à ses différentes contraintes et finalités, s'appuyant sur les concepts de commande et de régulation,
- la notion de projet, élément d'organisation, défini ici comme un lieu de convergence des acquis du passé, des connaissances actuelles et des forces mobilisables au service d'une ambition,
- les mécanismes de l'évolution technique, évolutions progressives cumulant au jour le jour des modifications souvent fondamentales se combinant à des changements plus soudains, véritables apparitions de méthodes et outils nouveaux, se substituant parfois à des processus en fin de vie.

On notera enfin que, si les clés évoquées ici peuvent être, pour certaines d'entre elles, utiles à l'analyse d'activités humaines autres que techniques,

c'est néanmoins, semble-t-il, dans les activités techniques, dès lors qu'elles sont d'une ampleur suffisante, qu'on en voit la conjonction systématique.

9 - PROPOSITIONS

Les propositions suivantes ont un caractère général et ne prétendent qu'être des directions de travail que la Commission a cru bon de dégager. L'effort à accomplir pour une meilleure prise en compte de la technologie dans les lycées d'enseignement général ne pourra résulter que d'une volonté continue appliquée à la mise en oeuvre d'actions progressives en matière de programmes, de formation des maîtres et d'investissements, à la définition précise desquelles doivent participer de nombreux partenaires, responsables du Ministère de l'Education Nationale, groupes pluridisciplinaires de l'Inspection Générale, ...

9.1 Programmes des disciplines

Indépendamment de toutes actions spécifiques, sous la forme d'options, consacrées à l'enseignement de la technologie, il importe de faire en sorte que les dimensions techniques de l'activité humaine soient mieux intégrées dans les programmes de chaque discipline.

Puisque les activités techniques ne se réduisent pas à de seules applications ou à des combinaisons simples d'applications de savoirs disciplinaires, il est clair que l'introduction d'une dimension technique dans les programmes de disciplines n'est pas chose aisée.

Néanmoins, il serait souhaitable que chaque enseignant puisse, d'une manière non systématique certes, mais également non exceptionnelle, fournir à l'élève quelques éléments lui permettant de mieux apprécier les rapports entre activités techniques et savoirs disciplinaires.

Ainsi, par exemple, les programmes pourraient préciser quels sont les exemples ou classes d'exemples que détaillerait l'enseignant et qui mettraient bien en évidence comment l'application d'un savoir disciplinaire a permis une amélioration de tel ou tel processus technique, également, et dans une autre perspective, l'évolution technique peut modifier la mise en forme des connaissances et affecter les conditions de leur développement ; le montrer, par quelques exemples, à l'élève est un but qu'il convient de se fixer.

Certaines disciplines enfin (histoire, philosophie,...) peuvent prendre davantage encore en compte la technologie parmi leurs champs d'étude et de réflexions.

9.2 La technologie en seconde :

Compte tenu de la nécessité d'intégrer la dimension technique, au sens large où la Commission l'a définie, dans la formation de tous les élèves, la Commission recommande un enseignement obligatoire de la technologie en seconde, cet enseignement pouvant revêtir deux formes possibles :

- soit un enseignement uniforme, cohérent en cela avec le principe de la seconde de détermination et intégrant toute la richesse des projets techniques : conception, réalisation, intégration dans des logiques d'entreprise et d'économie générale, soit le choix entre quelques options, définies à partir des champs techniques tels qu'ils ont été cernés précédemment ou de certains de leurs regroupements et donnant aux élèves des éléments susceptibles de bien favoriser leurs choix ultérieurs.

Parmi les éléments étayant cette proposition, on notera :

- la nécessité d'affirmer pour les jeunes élèves s'engageant au collège le caractère irréversible d'un intérêt minimum pour les dimensions techniques, dans le prolongement du passage obligé que constitue l'enseignement de la technologie dans le collège, suivant un horaire certes réduit mais avec des objectifs ambitieux,
- l'intérêt de pousser tous les élèves à enrichir leur formation générale leur permettant sans doute ainsi des choix ultérieurs positifs plus nombreux en faveur de diverses filières technologiques, au lycée ou à l'université.

La première voie consisterait à ériger la technologie comme un élément fondamental de base. Le choix obligatoire dans le cadre de la seconde voie consisterait à imposer aux élèves l'une ou l'autre des options actuellement intitulées "Technologies Industrielles" et "Gestion et Informatique" qui devraient s'inscrire, quant à leur programme, dans une nouvelle logique (à certains égards, l'option intitulée "Initiation Economique et Sociale" pourrait, elle aussi, s'intégrer pour partie dans une perspective plus technique).

Quelle que soit la voie retenue, il serait indispensable que la perception globale des activités techniques puisse s'acquérir à travers des démarches pédagogiques suffisamment approfondies, structurées, donc à l'aide de programmes correspondant à un horaire significatif de 3 à 4 heures hebdomadaires.

La diversité des activités techniques pouvant servir d'appui aux enseignements, l'intérêt d'une solution s'adaptant aux sensibilités diverses des élèves, qui ont déjà suivi au collège un enseignement intégré de

technologie, et leur offrant de bonnes possibilités de préparer leurs choix ultérieurs, ainsi que les contraintes de faisabilité en terme de formation et/ou de reconversion d'enseignants, ont conduit la Commission à préférer, in fine, à un enseignement uniforme, le choix obligatoire entre plusieurs options techniques (paragraphe 9.4).

9.3 - La technologie en première et terminale :

Prolongeant l'effort correspondant aux quatre années de collège et à l'enseignement en seconde, les établissements devraient pouvoir proposer quelques options aux élèves de première et terminale qui souhaiteraient approfondir leurs réflexions sur la technologie.

On peut imaginer la définition de telles options, par rapport à chaque série ou chaque groupe de séries, suivant deux approches, adaptées aux dominantes suivant deux démarches opposées ou complémentaires :

- soit des options s'intégrant tout naturellement dans le cursus général suivi par l'élève l'option apparaît alors comme un renforcement, ou à tout le moins un relatif appui à la dominante,
- soit des options permettant à l'élève de compléter ses acquis par l'apport qu'elles constituent vers des champs techniques sans grande corrélation avec la dominante à laquelle il consacre ses principaux efforts.

Dans le premier cas, les options pourraient être définies comme relativement corrélées aux différentes séries et groupes de séries du baccalauréat. Dans le second cas, l'approche, beaucoup plus transverse, conduira à définir des options susceptibles d'intéresser, pour chacune d'elles, des élèves de diverses séries.

Indépendamment de l'intérêt de l'une ou l'autre démarche, en matière de formation et de développement de l'élève, il convient de noter qu'en termes de faisabilité elles peuvent être différentes, dans tel ou tel aspect : collègues chargés de l'option, brassage ou non des élèves, problèmes d'organisation, niveaux relatifs des élèves lors-que, venant de plusieurs séries, ils suivent une même option.

Dans la mesure où toutes les options à envisager devraient probablement s'appuyer sur des programmes d'une certaine ouverture, souvent traités par une équipe ou un binôme pédagogique, un bilan comparatif précis entre les deux éléments de l'alternative évoquée ne pourrait être dressé qu'après une

analyse précise des contenus et des disponibilités de collègues se destinant aux enseignements prévus.

9.4 Quelles options ?

Qu'il s'agisse du choix obligatoire, en seconde, entre plusieurs options ou des quelques options de technologie à proposer aux élèves de première et terminale, la définition des options peut se faire de diverses manières. Plusieurs points sont à noter concernant cette recherche :

- les options pourraient être définies dans le prolongement de ce qui se fait au collège avec donc au moins trois possibilités mécanique-automatique, électronique et informatique industrielle, économie et gestion ; ces trois possibilités, pour intéressantes qu'elles soient constituent néanmoins un ensemble un peu étroit par rapport à l'ampleur du champ complet des activités techniques,
 - les acquis des expériences déjà menées (paragraphe 7.2 et 7.3) doivent être utilisés ; certaines actions telles que les options "gestion et informatique" et "technologie des systèmes automatisés" doivent être poursuivies sans que leur généralisation excessive entraîne une réduction de leur valeur exemplaire. Mises en place dans des buts précis, évoqués précédemment, certaines d'entre elles pourront éventuellement se situer ultérieurement dans des perspectives plus vastes,
 - en retenant, parmi les deux possibilités évoquées en première et terminale (paragraphe 9.3), celle qui consiste à définir des options d'appui cohérentes avec la dominante de telle ou telle série de baccalauréat, on peut imaginer proposer aux élèves des options strictement calquées sur des séries ou des groupes de séries ; cette voie semble trop "étriquée", compte tenu du fait que les élèves n'ont pas tous arrêté leurs choix ultérieurs, et sa mise en pratique, au niveau des établissements, risquerait d'être très difficile,
 - les six champs techniques que nous avons définis précédemment (paragraphe 3.1) peuvent également constituer une base très cohérente pour définir six grandes options générales. Compte tenu de la nécessité de maintenir les opérations déjà existantes, même avec quelques améliorations, la mise en place de ces six options correspond à un effort démesuré et donc peu réaliste.
- Il a semblé à la Commission qu'il était opportun de maintenir les actions en cours, en les harmonisant encore davantage dans un dessein d'ensemble. Pourrait contribuer à la structuration de cet ensemble la création de deux options générales, correspondant à des regroupements des six champs

techniques évoqués ci-dessus, regroupements dont les intitulés pourraient être : Entreprises et Communication, et Productions et Systèmes.

De telles options semblent tout à fait prometteuses et de surcroît compatibles avec les actions existantes, permettant peut-être même d'en tirer un meilleur parti. Par rapport aux six champs techniques évoqués, ces options se situeraient comme l'indique sommairement le tableau ci-dessous :

	E & C	P & S
Travail, Economie et gestion	●	
Echanges, Information et Communication	●	
Productions, Procédés et Systèmes	0	●
Information, Systèmes et Electronique	0	0
Caractérisat., Mesure et Instrumentation		0
Energie, Mécanique et Productique		●

Interactions fortes (●) et faibles (0)

Si une définition très large était faite des programmes et domaines abordés dans le cadre de ces options, elles seraient de nature à constituer un noyau cohérent que pourraient compléter les actions en cours, dont la définition pourrait alors, pour parties, s'infléchir pour mieux s'intégrer dans un ensemble varié et exhaustif d'options à proposer aux élèves.

Deux remarques supplémentaires doivent être développées à propos de la définition des options et des travaux à effectuer concernant leurs programmes :

- il conviendrait de garder une certaine souplesse aux programmes de manière à laisser aux établissements, pour certaines des options de technologie, une possibilité d'appui sur des dimensions régionales, correspondant à des domaines particulièrement développés ou en cours de développement sur des sites géographiquement proches,
- n'ont été mentionnées, dans cette évocation, que les options exclusivement relatives aux activités techniques. Des réflexions complémentaires sont donc, par exemple, à mener sur certains aspects de la définition de l'option "Informatique".

9.5 Les maîtres et leur formation

Le problème essentiel des maîtres et de leur formation a retenu tout particulièrement l'attention de la Commission qui, sans avoir ni le temps, ni toutes les compétences, pour l'aborder seule, n'a formellement dégagé que quelques points généraux :

- l'intérêt d'une prise en compte plus forte qu'actuellement, dans les établissements d'enseignement général, des dimensions de la technologie, au sens très large que la Commission a retenu pour ce terme, doit conduire à proposer aux collègues de toutes disciplines qui le souhaiteraient la possibilité de bénéficier d'éléments de formation ou d'information : participation à des discussions et débats formation complémentaire s'appuyant sur leurs compétences disciplinaires, possibilités de stages en entreprises.
- pour les enseignements de technologie proprement dits, compte tenu des approches générales nécessaires comme des compétences précises nécessaires à l'abord de tel ou tel champ technique, il faudrait pouvoir proposer à des collègues volontaires pour une conversion partielle la possibilité, après une période de formation complémentaire, souvent dans l'entreprise pour partie, de bénéficier d'un label "technologie" leur offrant des perspectives professionnelles supplémentaires et définir au plus tôt, en complément des actions de formation de nouveaux enseignants déjà en cours, des procédures permettant aux futurs professeurs une bonne sensibilité aux activités techniques dans leur ensemble. Une épreuve commune, reposant sur des programmes relevant de l'une ou l'autre des deux options générales proposées, à plusieurs C.A.P.E.S. ou C.A.P.E.T. pourrait, par exemple, être imaginée.
- une politique active de stages à l'extérieur du système éducatif, en entreprise par exemple, devrait être mise en oeuvre, malgré les inévitables contraintes de coût qu'elle sous-entend.

10 - CONCLUSION

Parti ayant été pris de considérer, dans le même esprit qu'au collège, la technologie dans son acception la plus large, incluant en particulier les dimensions économiques et de gestion, la Commission a estimé qu'une prise

en compte plus dense encore de la technologie dans l'enseignement général est nécessaire :

- tout d'abord, pour mieux favoriser chez chacun une plus grande sensibilité aux relations entre action et savoirs,
- pour contribuer à réduire des différences d'approche qui cachent peut-être, en France des clivages sociaux très profonds, comme ceux que l'on évoquait, il y a peu encore, entre enseignements technique et général,
- pour familiariser davantage les élèves avec le monde des entreprises, au sens le plus large du terme.

Plusieurs points ont été notés par la Commission :

il faut exploiter au mieux la conception large de la technologie qui a été retenue, en prenant garde aux risques de solutions qui ne seraient que de façade : dilution générale de l'idée de technique, confusion entre usages d'outils techniques et formation à la technologie,

le rôle de l'informatique et ses rapports avec la technologie doivent faire l'objet des plus vives attentions. Des contraintes de toute espèce, en particulier en matière d'investissement dans les établissements, ne devraient pas entraîner de confusion, quant au fond, entre la banalisation auprès de tous de l'usage d'outils informatiques variés et la préparation à l'innovation technologique que ces mêmes outils peuvent également permettre,

certaines actions déjà engagées, telles que les options "Gestion et Informatique" et "Technologie des Systèmes Automatisés" doivent être poursuivies sans que leur généralisation excessive entraîne une réduction de leur valeur exemplaire,

un complément indispensable à l'ensemble des propositions de la Commission devrait être l'infériorité de certaines parties des programmes de chaque enseignant pour une mise en perspective technique des applications de savoirs disciplinaires, comme cela est amorcé dans certains cas.

Les principales propositions de la Commission portent sur les options à proposer aux élèves, un enseignement obligatoire de plusieurs heures hebdomadaires, en seconde, sous la forme d'un choix entre quelques options et des enseignements optionnels, en première et terminale.

Outre les possibilités déjà existantes, deux options générales pourraient être définies, qui complèteraient la structure d'ensemble : "Productions et Systèmes" et "Entreprises et Communication", s'appuyant sur six grands champs constituant une partition possible des activités techniques.

La Commission estime tout à fait souhaitable qu'une expérimentation puisse avoir lieu sur ces deux projets : définitions de maquettes par des groupes pluridisciplinaires, expériences dans chaque académie, en seconde puis première et terminale, ...

Comme toute évolution, l'accroissement des actions en faveur de la technologie ne pourra se faire que très progressivement. La mise en place de telles actions dans les établissements nécessitera le recours à une vision particulièrement dynamique de la pédagogie et de la gestion des ressources humaines existantes : recours à des équipes ou binômes d'enseignants, stages d'adaptation ou de formation de longue durée, échanges avec les entreprises.

**COMPOSITION DE LA COMMISSION PERMANENTE DE REFLEXION
SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE SOUS LA PRESIDENCE
DE MONSIEUR LUCIEN GEMINARD (C.O.P.R.E.T 1)**

GEMINARD Lucien .Président.
Inspecteur général honoraire de l'Education Nationale
ANDRIEUX Christian
Conseiller pédagogique auprès de l'Ecole Normale de Grenoble
AVAN Louis
Professeur au C.N.A.M.
BLANC Jacques
Directeur adjoint de la Mission du Musée National des Sciences, des
techniques et des Industries du Parc de la Villette
BRISSIAUD Georges
Professeur d'Enseignement professionnel (électronique)
CAUBET Jean jacques
Directeur général de la société "Hydromécanique et Frottements"
CENAT Jean LUC
Inspecteur Général de l'Education Nationale (S.T.E.)
CHAUMETON Jacqueline
Professeur d'E.N.N.A
DEFORGE Yves
Inspecteur pédagogique régional (S.T.I.)
D'IRIBARNE Alain
Directeur du laboratoire d'économie et de sociologie du travail d'Aix en
Provence.
DERCHE Michel
Cadre RATP
GAUDIN Pierre
Délégué général de la Société des Ingénieurs des Arts et Métiers.
GRANCOLLOT Jean Jacques
Professeur d'enseignement général de collège (EMT-Technologie
industrielle)
LAGRANGE Jean-Marie
Professeur technique (électrotechnique)
LE MAITRE Jean-François
Mission Scientifique et technique (Ministère de l'Industrie)
LETERTRE François
Chargé de mission d'inspection générale (E.M.T.)
LEVRAT René
Professeur d'enseignement général de collège (EMT-Technologie
industrielle)

LONGEOT Henri
Inspecteur Général honoraire de l'Education Nationale
MARTINAND Jean Louis
Maître assistant à l'E.N.S de Fontenay-aux-Roses
NORA Hervé
Directeur de la Société Bull CP8
PIGREE Jean-Pierre
Professeur technique (électrotechnique)
TARDIVEAU Jean
Inspecteur Général de l'Education Nationale (S.T.I)
CHATEAU J-Yves
Chargé de mission à la Direction des Ecoles
BOUCHEZ Alain
Chargé de mission à la Direction des Collèges
DELORMEL Jacques
Département des actions pédagogiques en développement Direction des
Lycées.
VUILLET Claudie
Chargée de mission d'Inspection Générale (STE)-Consultante à la Mission
des Enseignements technologiques et professionnels.

**COMPOSITION DE LA COMMISSION PERMANENTE DE REFLEXION
SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE SOUS LA PRESIDENCE
DE**

MONSIEUR Michel COMBARNOUS.(C.O.P.R.E.T.2)

ANDRIEUX Christian
Maître-Assistant à l'Université de Grenoble 11
AMALBERT Marie-Noëlle
Professeur Agrégé
CENAT Jean-Luc
Inspecteur Général de l' Education Nationale
CHATEAU Jean-Yves
Professeur Agrégé, Chargé de Mission à la Direction des Ecoles
COMBARNOUS Michel
Professeur à l'Université de Bordeaux I
DEBETTE Bernard
Inspecteur Général de l'Education Nationale
DELORMEL Jacques
Chargé de Mission à la Direction des Lycées
DELVILLE Gérard
Professeur Agrégé
GAUTHIER Roger-François
Administrateur Civil, Direction des Lycées
LAGRANGE Jean-Marie
Inspecteur Pédagogique Régional, Secrétaire
LEBON Pierre
Inspecteur Général de l'Education Nationale
LEMERLE Jean
Professeur des Universités, Chef de la Mission
Académique à la Formation des Personnels
LETERTRE François
Chargé de Mission d'Inspection Générale
LEVRAT René
Professeur d'Enseignement Général de Collège
(EMT-Technologie industrielle)
MARTINAND Jean-Louis
Professeur à l'Université d'Orsay
VERJUS Jean-Pierre
Professeur à l'Université de Rennes
VUILLET Claudie
Inspecteur Général de l'Education Nationale
WEBER Anita Professeur,
Membre de la Mission Formation et Recherche en Education (MIFERE)

Auditions :

Monsieur Pierre ANTONMATTEI , Directeur des Lycées

Monsieur Alain D'IRIBARNE, Directeur du Laboratoire
d'Economie et de Sociologie du Travail (Aix en Provence)

Monsieur Jean Claude LUC , Chef de la Mission de l'Action Culturelle, des
Cultures et Langues Régionales

Monsieur Jean KRAUTTER , Directeur du Dépt
"Informatique, Télécommunication et Automatique", Société PEUGEOT

Monsieur Christian FORESTIER , Recteur, Académie de Dijon

Monsieur Jean-Claude MARTIN, Recteur de l'Académie de Bordeaux

Madame Michèle SELLIER, Recteur de l'Académie de Reims

Syndicat National des Enseignants du Second Degré SNES
(JACQUET Michèle, WEBER Louis)

Syndicat Général de l'Education Nationale, SGEN (DUSSABLE Christian,
MICHAUX Catherine)

Syndicat National Autonome des Lycées et Collèges, SNALC (MAGNIN)

Association des Enseignants d'Activités Technologiques-A.E.A.T)
(CAHEN S., MONTILLET G., RAMBOUR S., VARIOT M.T.)

Association des Professeurs de Technologie de l'Enseignement Public
(LONGEOT Henri, RICHARD J.J.)

Association des Professeurs de Sciences et Techniques Economiques
(BIALES Christian, HENRIET Alain)

Association des Professeurs de Biologie-Géologie
(ULYSSE Jean, BARIL Denise)

Union des Physiciens (WINTHER Jean, MAUREL Josette,)

- Président et Secrétaire de la Commission ont bénéficié de
possibilités d'entretiens avec Monsieur Yves MARTIN, Doyen de l'Inspection
Générale.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Cette bibliographie, volontairement limitée à quelques ouvrages, ne concerne ni les contenus spécifiques de tel ou tel champ technique, ni les ouvrages de pédagogie générale. Les références indiquées couvrent un large éventail en ce qui concerne tant les publics auxquels s'adressent les auteurs que la nature des contenus.

- AUZIAS J-M : *La philosophie et les techniques* Paris, P.U.F, 1971.
- COMBARNOUS M. : *Les techniques et la technicité*, Paris, Editions Sociales 1984.
- CANONGE F. DUCCEL R. : *La pédagogie devant le progrès technique*, Paris, P.U.F, 1975.
- DEFORGE Y. : *Technologie et génétique de l'objet industriel*, Paris, Maloine, 1985.
- DEFORGE Y. : *Le graphisme technique*, Seyssel, Champ Vallon, 1981.
- GILLES B. : *Histoire des techniques*, Paris La Pléiade, 1978.
- HAUDRICOURT A.G. : *La technologie science humaine*, Paris, Fondation de la Maison des Sciences de l'Homme, 1987.
- LEROI-GOURHAN A. : *Le geste et la parole*, Paris, Albin Michel, 1964.
- MARTINAND J.L. : *Connaître et transformer la matière*, Berne, Peter Lang, 1986.
- MOLES A., CLAUDE R. : *Créativité et méthodes d'innovation*, Paris, Fayard, 1970.
- PAPON P.: *Les logiques du futur-Science technologie et pouvoir*, Paris, Aubier, 1989.
- ROQUEPLO P.: *Penser la technique*, Paris, Seuil, 1983.
- SIMONDON G. : *Du mode d'existence des objets techniques* Paris, Aubier, 1969 (Réédité en 1989 avec une importante postface d'Yves Deforge.

ANNEXE N° 8-1

**OPTION : INFORMATIQUE EN CLASSE DE SECONDE GENERALE ET
TECHNOLOGIQUE – Rentrée 1995**

- Ministère de l'Education nationale – Note de service N° 95-157 du 29 juin 1995

INFORMATIQUE

Option

Note de service n° 95-157 du 29 juin 1995

(Education nationale, Enseignement supérieur, Recherche et Insertion professionnelle : bureau DLC E2)

Texte adressé aux recteurs.

Informatique en classe de Seconde générale et technologique - Rentrée 1995.

NOR : MENL9501258N

Conformément à la décision n° 58 du Nouveau contrat pour l'école, un enseignement d'informatique est créé en classe de Seconde générale et technologique.

Cette formation, qui prend appui sur les activités menées au collège, a pour objectif de permettre aux élèves de Seconde d'acquérir un ensemble de savoirs, savoir-faire et compétences en informatique nécessaires pour une utilisation rationnelle d'un ordinateur ; elle favorise la prise en compte des technologies nouvelles dans l'ensemble des disciplines ou lors de travaux personnels des élèves et constitue une base pour d'éventuelles poursuites d'études en informatique.

L'enseignement d'informatique en Seconde, élaboré et expérimenté au cours de trois semestres dans un nombre restreint de lycées, peut bénéficier d'une extension significative à la rentrée 1995.

L'objet de cette note de service est de décrire les apports de l'expérimentation, de définir le cadre de ce nouvel enseignement et de fixer les modalités permettant sa mise en place dans les établissements à la rentrée 1995.

I. L'expérimentation : années scolaires 1993-1994 et 1994-1995

Durant le second semestre de l'année scolaire 1993-1994 et le premier semestre de l'année scolaire 1994-1995, une première phase d'expérimentation d'un enseignement d'informatique en classe de Seconde a concerné sept lycées ; dans chacun de ces établissements l'équipe de professeurs expérimentateurs enseignant dans une même classe de Seconde était constituée d'un professeur dont la formation en informatique lui permettait d'assurer un enseignement d'informatique à ce niveau et de plusieurs professeurs utilisateurs de l'informatique dans leurs disciplines.

Le travail conjoint de ces équipes et du comité de pilotage national a permis d'élaborer, de tester et de valider un programme d'enseignement d'informatique, de définir un horaire adapté à cet enseignement, d'étudier plusieurs aspects de l'évaluation des élèves et de proposer un premier document d'accompagnement comportant des exemples de séquences pédagogiques.

Durant le second semestre de l'année scolaire 1994-1995, à la suite d'un nouvel appel d'offres dans les académies, quatorze nouvelles équipes de professeurs sont chargées de tester la mise en œuvre de cet enseignement dans les lycées n'ayant pas participé à sa définition. Les équipes doivent notamment étudier la lisibilité et la pertinence des exemples de séquences pédagogiques proposées à titre indicatif pour illustrer le programme et peuvent présenter de nouvelles séquences destinées à être intégrées dans le document d'accompagnement.

II. L'enseignement d'informatique en classe de Seconde à compter de la rentrée 1995

Un enseignement d'informatique est créé en classe de Seconde générale et technologique à compter de la rentrée de l'année scolaire 1995-1996. Cet enseignement prend

la forme d'une option facultative ayant un statut particulier : étant donné son horaire limité, elle peut être prise le cas échéant en supplément du nombre d'options prévu réglementairement.

L'horaire annuel de cette option est de 25 heures, dont 10 heures en classe entière et 15 heures en travaux dirigés, ce qui représente au total 40 heures professeurs. La ventilation de cet horaire peut s'effectuer de manière non uniforme sur l'année scolaire.

Cette nouvelle option se substitue aux ateliers de pratique « technologies de l'information et de la communication ». Dès la rentrée 1995, ces ateliers seront supprimés pour les élèves de Seconde. Les moyens qui leur étaient affectés sont transférés au nouvel enseignement d'informatique. A titre transitoire, l'atelier est maintenu pour les élèves de Première et Terminale durant l'année scolaire 1995-1996 et pour les élèves de Terminale durant l'année scolaire 1996-1997. L'épreuve correspondante au baccalauréat sera maintenue pour les sessions 1996 et 1997 de l'examen.

Le programme de ce nouvel enseignement est fixé à titre transitoire en annexe de la présente note de service. Il est conçu pour l'ensemble des élèves de seconde générale et technologique ; aussi le caractère optionnel de cet enseignement ne doit pas être pris dans un sens restrictif.

Cet enseignement de Seconde est destiné à être prolongé par une option en classes de Première et Terminale pour les séries de la voie générale ; des contenus spécifiques seront ultérieurement définis, d'une part, pour les élèves des séries L et ES et, d'autre part, pour ceux de la série S. Pour les séries technologiques, il n'est pas envisagé de créer une option : en effet, l'informatique est déjà largement prise en compte dans les programmes d'enseignement technologique.

III. Conditions d'ouverture de l'option informatique

Le choix des établissements retenus dans chaque académie est du ressort des recteurs. Il leur appartient d'apprécier les propositions des chefs d'établissement souhaitant offrir cet enseignement. Dans les dossiers accompagnant les demandes d'ouverture de l'option et transmises aux recteurs par les chefs d'établissement, devront être précisées les classes de Seconde concernées, les moyens en matériels de l'établissement et le potentiel d'enseignants susceptibles de prendre en charge cet enseignement.

Il apparaît souhaitable que cet enseignement soit offert dans le plus grand nombre de lycées possibles, dès la rentrée 1995, dans chaque classe où intervient un enseignant ayant une formation suffisante en informatique, notamment s'il s'agit d'une ancienne « formation lourde ». Dans le cadre du projet d'établissement, cet enseignement peut être, le cas échéant, rendu obligatoire pour l'ensemble des élèves des classes où il peut être assuré.

Pour faciliter la mise en place, le suivi et l'extension de cet enseignement, il appartient aux recteurs d'apprécier sous quelles formes peuvent être organisés d'une part des échanges d'informations entre les établissements concernés d'une même académie et, d'autre part, des actions de formation destinées aux professeurs souhaitant participer dans l'avenir à cet enseignement d'informatique.

(B.O. n° 28 du 13 juillet 1995 et 31 du 31 août 1995.)

Annexe

PROGRAMME TRANSITOIRE D'ENSEIGNEMENT D'INFORMATIQUE EN CLASSE DE SECONDE

Objectifs et finalités

Cet enseignement donne des éléments d'une formation conduisant les élèves à comprendre les possibilités et les limites qu'offre le traitement informatisé de l'information et à permettre à chacun d'en faire une utilisation raisonnée et d'exercer dans ce domaine son esprit critique de jeune citoyen.

Cet enseignement vise en particulier à rendre intelligibles les moyens et systèmes informatisés que chacun est appelé à utiliser dans sa vie quotidienne.

Il contribue à faire disparaître certaines conceptions magiques que l'on peut avoir face au fonctionnement de l'ordinateur. La machine ne peut effectuer que les traitements pour lesquels elle a été programmée, et ne peut fournir de résultat sans que l'homme ait été capable auparavant de définir une méthode par laquelle parvenir à ce résultat.

Les objectifs de l'enseignement en Seconde sont les suivants :

Permettre aux élèves d'utiliser les équipements informatiques de façon raisonnée dans l'enseignement des disciplines et dans leurs travaux personnels.

On vise en particulier à mettre les élèves à même de choisir l'outil adapté à un problème donné, et d'être autonomes dans un travail personnel, par exemple au C.D.I.

Constituer une base de formation qui permette aux élèves de choisir un enseignement de l'informatique au titre d'une future option en Première et en Terminale.

L'ensemble des notions à enseigner s'appuie sur l'utilisation des ordinateurs et des logiciels employés par les élèves (SGBD, logiciel intégré, logiciel de gestion, documentaire...) tant dans le cadre des activités scolaires qu'en dehors de celles-ci, en tenant compte des acquis du collège dans la pratique du traitement de texte et du tableur. Ces notions ne sont pas enseignées en tant que telles mais en visant avant tout les compétences attendues.

La colonne activités supports ne recense que quelques exemples donnés à titre indicatif. D'autres activités sont décrites à travers des séquences pédagogiques publiées par ailleurs.

Ces séquences illustrent une méthode de travail. Ces activités viennent s'ajouter à celles réalisées dans le cadre disciplinaire ou interdisciplinaire. L'enseignement s'appuie sur une pratique dans les disciplines sans pour autant être un prolongement de l'enseignement de celles-ci.

(Voir tableaux pages suivantes)

INFORMATION ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
Types d'information : Données ; Programme.	Etre capable : De distinguer, dans des situations concrètes d'utilisation, un fichier programme (liste d'instructions à exécuter) d'un fichier de données (listes de valeurs pour un traitement) ; De désigner l'application qui est sous le contrôle de l'utilisateur.	Utilisation de logiciels de type tableur, SGBD, traitement de texte, intégré ou logiciel de gestion, documentaire, dans des situations diverses liées à l'enseignement des disciplines ou au travail au C.D.I. Utilisation de calettes programmables. (Utilisation et écriture de formules dans un tableur, recherche, modifications et création dans une base de données, utilisation des fonctions de base du traitement de texte.)	On évoquera l'existence de données représentant des sons, des images. On vise à faire prendre conscience par l'élève de questions du type « Où suis-je ? », « Qui a la main ? », « Quels programmes l'ordinateur est-il en train d'exécuter ? », « Que fait l'ordinateur ? »...
Etat d'une donnée.	Etre capable, dans une situation déterminée d'utilisation, de dire la valeur d'une donnée (initiale, par défaut et/ou courante).		Outre les cas classiques rencontrés dans l'utilisation des tableurs, on citera le répertoire initial, le nom de fichier par défaut, etc.
Notion de variable. Notion de valeur, association d'un nom.	Etre capable : D'utiliser une variable désignée par son nom ; D'attribuer un nom à une valeur.	Montrer ce qu'est une variable dans un publipostage.	
Traitement d'une donnée : Type (nombre, chaînes de caractères) : à chaque type correspond un ensemble d'opérateurs ; Création ; Consultation ; Modification.	Etre capable, dans une situation déterminée d'utilisation : D'associer une donnée à un type de donnée (type nombre, chaîne de caractères), dans une cellule d'un tableur ;		Le cas de la date de naissance est intéressant, puisque, même écrit sous forme de chiffres, elle n'en est pas moins à traiter parfois sous forme de chaîne de caractères.

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
Comparaison opérateurs de comparaison, opérateurs logiques.	<p>De sélectionner l'opérateur correspondant à un type de donnée (tableur, traitement de texte) ;</p> <p>D'écrire des formules utilisant les opérateurs convenant au type de donnée (par exemple dans un tableur, dans une requête de SGBD) ;</p> <p>D'effectuer, grâce à un progiciel, un tri ou une sélection sur un ou deux critères spécifiés, en situation de consultation d'une base de données existante.</p>		<p>On n'utilisera pas dans ce contexte les langages de programmation « évolués » : l'activité s'appuie sur l'utilisation de SGBD existants.</p> <p>On se limite à l'utilisation de formules de complexité limitée (1 ou 2 niveaux).</p>
Organisation logique linéaire, arborescente, en réseau de liens.	<p>Etre capable de circuler dans un ensemble d'informations organisé en arborescence ou de naviguer dans un ensemble d'informations organisé en réseau, afin de parvenir à l'information souhaitée.</p> <p>Etre capable de représenter, de différentes manières, par exemple graphiquement, une structure arborescente.</p> <p>Etre capable de se situer dans une structure arborescente et de décrire le chemin d'accès.</p>	Utilisation d'un environnement multifenêtres, du Minitel, circulation dans les menus d'un logiciel, accès aux différents répertoires d'un disque dur et aux différentes zones d'un réseau informatique, utilisation d'un hypertexte, repérage dans les labyrinthes d'un jeu vidéo.	<p>La notion d'organisation logique, traitée en Seconde, est conjuguée à la notion d'organisation physique (un nom permet de repérer une entité logique, une adresse permet de repérer une entité physique ; à un moment donné, un lien est créé entre le nom et l'adresse qui lui correspond). Les questions relatives à l'organisation physique ne sont pas traitées en Seconde.</p> <p>Une activité pluridisciplinaire est un support important pour le travail sur l'organisation de l'information : arbres d'évaluation des expressions arithmétiques, utilisation du mode plan pour la rédaction de textes, exploitation d'une base de données en chimie, cartes géographiques, etc.</p>

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
Système d'exploitation.	Etre capable de dire ce que l'on désigne par « système » (logiciel regroupant les fonctions nécessaires à la gestion des composants de l'ordinateur).		Faire comprendre qu'un ordinateur tout seul ne sert à rien. Faire comprendre que le système est présent même lorsqu'il n'est pas visible.

ARCHITECTURE DES ORDINATEURS

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
<p>Processeur :</p> <p>Vitesse ;</p> <p>Accès rapide à la mémoire principale.</p> <p>Horloge :</p> <p>Temps de cycle ;</p> <p>Cadencement.</p> <p>Communication :</p> <p>Interne : notion de bus ;</p> <p>Externe :</p> <p>Interface,</p> <p>Tampons,</p> <p>Réseau.</p> <p>Mémoire :</p> <p>Fonctions : stockage des données et des programmes ;</p>	<p>Etre capable :</p> <p>De faire un schéma fonctionnel d'un ordinateur (processeur, horloge, mémoire de travail, mémoire de stockage, périphériques).</p> <p>De décrire par un schéma et/ou du texte les échanges d'information entre les différentes mémoires d'un ordinateur depuis la mise en route jusqu'à la fin d'une session de travail ;</p> <p>De trouver dans un catalogue les différentes caractéristiques d'un micro-ordinateur (capacité de mémoire vive, capacité du disque dur, temps d'accès au disque dur, modèle du micro-processeur, fréquence d'hor-</p>	<p>La partie relative à l'architecture des ordinateurs est traitée en une séquence en prenant comme support des documents techniques (description de machines, catalogues de vendeurs...) et un travail sur machine (place occupée sur une disquette ou un disque dur par un texte de longueur donnée, par un progiciel, par le système d'exploitation, tampon d'impression, vitesse de traitement mise en relation avec le modèle du microprocesseur et la cadence de l'horloge...).</p>	<p>Citer l'existence de coprocesseurs.</p> <p>La mémoire contient de manière indifférenciée :</p>

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
<p>Types :</p> <p>Travail/stockage ;</p> <p>Rapide/lente ;</p> <p>Inscriptible/non inscriptible.</p> <p>Périphériques.</p> <p>Limites :</p> <p>Puissance.</p> <p>Nombre d'opérations par seconde :</p> <p>Capacité mémoire.</p>	<p>loge) et de comparer ces données entre elles et avec les standards du marché.</p> <p>De citer les principales grandeurs caractéristiques d'un modèle de machine utilisé en classe et d'en comprendre les conséquences quant aux limites des traitements possibles : limitation de la taille de la mémoire de travail et échanges nécessaires avec les mémoires de stockage, limitation de la taille des textes ou des logiciels que l'on peut sauvegarder ;</p> <p>D'identifier et de manipuler deux ou trois exemples de périphériques en spécifiant leurs rôles.</p>		<p>Le (les) programme(s) dont le système d'exploitation ;</p> <p>Les données</p> <p>On pourra en particulier, pour les machines dites « multimédia », insister sur l'importance de la taille de la mémoire vidéo.</p> <p>Pour utiliser au mieux les possibilités de traitement rapide, il faut si possible que toute l'information pertinente soit dans la mémoire de travail.</p> <p>Si l'information ne peut résider dans la seule mémoire de travail, des échanges avec la mémoire de stockage sont nécessaires, d'où une diminution de la vitesse de traitement.</p> <p>Toute information est codée et mémorisée selon les possibilités techniques qu'offre la mémoire, ce qui entraîne des contraintes (limitation de précision en particulier).</p> <p>En mémoire, l'information est découpée et codée en entités élémentaires (mots) de longueur finie. Les périphériques d'entrée-sortie transforment une information comme la comprend un utilisateur et en information que l'ordinateur peut traiter, et réciproquement.</p>

FICHIERS

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
Gestion d'un ensemble de fichiers : Catalogue ; Liste de fichiers ; Organisation arborescente. Réseau. Sécurité : Sauvegarde automatique, manuelle, fréquence de sauvegarde, procé- dures de reprise. Confidentialité : Accès réservé ; Mots de passe. La gestion des fichiers est assurée par l'utilisateur ou par le système d'exploitation.	Etre capable : De distinguer fichier programme et fichier de données ; De spécifier un chemin d'accès ; De trouver un fichier dans une arbo- rescence de fichiers ; De supprimer, copier, déplacer, restau- rer des fichiers, groupes de fichiers et répertoires ; De distinguer certains types de fichiers utilisés par des progiciels déterminés (texte, banque de données, images) ; D'évaluer les ordres de grandeur des tail- les de ces fichiers ; D'organiser un ensemble de programmes et de données sous forme arbo- rescente (dossiers, répertoire).	Installation d'un ensemble logiciel + données. Création et sauvegarde d'un texte, d'un tableau de données, d'une image numérisée, d'un son numérisé, d'un document mixte ou multimédia.	Mettre en évidence des opérations de création et de suppression de fichiers ; Sur intervention de l'utilisateur ; Par le système (fichiers de travail). Ordre de grandeur de la taille d'un fichier dont le contenu est spécifié : page de texte, n colonnes de p nom- bres en double précision, image 800 × 600 en 256 couleurs, une seconde de son numérisé à 10 kHz sur 16 bits, etc...

INFORMATIQUE ET MONDE CONTEMPORAIN

Concepts et notions	Compétences attendues	Activités supports	Commentaires
<p>Eléments d'histoire de l'informatique.</p> <p>Ethique, droit de l'informatique :</p> <p>Loi « informatique et libertés » ;</p> <p>Responsabilité d'usage ;</p> <p>Protection des logiciels.</p>	<p>Etre capable :</p> <p>De citer les principales conséquences de l'application de la loi relative à l'informatique et aux libertés : droit d'accès, interdiction de faire figurer certaines informations, interdiction d'un identifiant unique généralisé ;</p> <p>De citer quelques exemples de risques de déviation d'utilisation des fichiers informatiques ;</p> <p>De commenter les méfaits du piratage.</p>	<p>Travail sur des documents précis relatifs au droit de l'informatique, en particulier les documents de la C.N.I.L. relatifs à la loi informatique et liberté.</p> <p>On appuiera le travail sur des exemples concrets tels que la reconstitution des familles en démographie, la lecture d'extraits de rapport de la C.N.I.L. sur telle application précise, l'utilisation de documents historiques, l'exercice du droit d'accès, l'utilisation du Minitel, etc...</p>	<p>L'existence de l'ordinateur modifie le rapport au temps (vitesse de calcul, traitements en temps réel) et à l'espace (réseaux).</p> <p>Les possibilités techniques ainsi ouvertes ont d'importantes conséquences sociales (organisation du travail) et éthiques (sur la liberté des citoyens).</p> <p>La prise de conscience des risques de déviation est liée à la manière dont on peut interroger les fichiers et surtout les interconnecter.</p>

ANNEXE N° 8-2

ENSEIGNEMENT OPTIONNEL D'INFORMATIQUE DANS LES CLASSES DE PREMIERE ET TERMINALES ES, L et S

- Ministère de l'Education nationale – Note de service N° 97-252 du 27.11.1997
(B.O. N° 43 du 4 décembre 1997)

ENSEIGNEMENT OPTIONNEL D'INFORMATIQUE POUR LES CLASSES DE PREMIÈRE ET TERMINALES ES, L ET S

N.S n° 97-252 du 27-11-1997
NOR : MENL9703068N
RLR : 524-6 ; 524-7
MEN - DLC A1 - A3 - E2

Texte adressé aux recteurs, aux inspecteurs d'académie, directeurs des services départementaux de l'éducation nationale, aux proviseurs des lycées d'enseignement général et technologique et à leurs professeurs.

■ Dans le prolongement de la mise en place de l'option d'informatique en classe de seconde générale et technologique à la rentrée 1995, en classes de première ES, L et S à la rentrée 1996, une option d'informatique est créée à la rentrée 1997 en classes terminales de ces mêmes séries (arrêté du 19 juillet 1996 - B.O. n° 32 du 12 septembre 1996).

La présente note de service définit les contenus d'enseignement applicables pour l'ensemble du cycle terminal (classes de première et terminales) des séries ES, L et S.

Elle remplace, pour ce qui est des programmes des classes de première, la note de

service n° 96-201 du 19 juillet 1996 (B.O. n° 32 du 12 septembre 1996).

Pour le ministre de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie et par délégation,

Le directeur des lycées et collèges
Alain BOISSINOT

CONTENUS DE L'ENSEIGNEMENT OPTIONNEL D'INFORMATIQUE POUR LE CYCLE TERMINAL ES ET L ET POUR LE CYCLE TERMINAL S

L'enseignement dispensé dans le cycle terminal s'appuie sur les connaissances et compétences définies dans le programme d'enseignement d'informatique de la classe de seconde générale et technologique publié au B.O. n° 28 du 13 juillet 1995 ; ces connaissances et com-

pétences ne sont donc pas citées à nouveau.

L'enseignement poursuit les objectifs et les finalités du programme de seconde, essentiellement l'utilisation raisonnée des moyens informatiques par les élèves, en particulier dans l'enseignement des disciplines.

Dans la continuité des acquis antérieurs, qui visaient à rendre intelligibles les moyens informatisés et à faire disparaître certaines conceptions magiques que l'on peut avoir du fonctionnement de l'ordinateur, l'enseignement du cycle terminal vise à approfondir les concepts et notions relatifs à l'information, son organisation et son traitement, sa nature formelle et finie. Cet enseignement prend fortement en considération les conséquences de l'informatisation dans la société. On y insiste en particulier sur les idées suivantes :

- la machine ne peut effectuer que les traitements pour lesquels elle a été programmée ; les informations sont structurées pour pouvoir faire l'objet de tels traitements ; l'utilisateur doit connaître les méthodes d'accès à ces informations et savoir les mettre en œuvre,
- la machine ne traite que des informations codées, c'est à l'utilisateur qu'il revient d'attribuer un sens au résultat des traitements,
- les systèmes informatisés sont intégrés à la vie même de la société, il est essentiel que les citoyens puissent percevoir et évaluer les conséquences de cette informatisation.

Au cycle terminal, l'accent est mis sur la résolution de problèmes en privilégiant les situations en relation directe avec les dominantes de chacune des séries ES, L ou S.

Comme en seconde, un domaine est intitulé "Informatique et Monde Contemporain" de nature à développer chez les élèves leur esprit critique de jeune citoyen. Le thème retenu en première est "L'information et la communication informatisées". Les deux thèmes retenus en terminale sont : "Histoire de l'informatique" et "Enjeux sociaux de l'informatisation".

L'enseignement comporte une partie commune aux classes de première et terminale, et une partie spécifique à aborder en classe terminale. De plus, en classe terminale, on consacre deux tiers de l'horaire annuel à des activités de projets, conduites en liaison avec une autre discipline. Les projets, de natures diverses, ne se limiteront pas à la réalisation d'un produit informatique.

On peut envisager :

- une analyse de besoin, une analyse fonctionnelle, la réalisation d'un cahier des charges ;
 - un exemple d'utilisation(s) de moyens informatisés dans un domaine ou dans une discipline "classique" ;
 - une étude (enquête et dépouillement, une analyse avec un progiciel) sur une utilisation de l'informatique (en liaison avec le domaine "informatique et monde contemporain", notamment).
- Les activités supports proposées ne recensent que quelques suggestions. Elles concernent, suivant les cas, tout un domaine ou bien les seuls concepts et notions inscrits en regard. Des documents d'accompagnement comportant des exemples complets de séquences pédagogiques sont disponibles par l'intermédiaire des rectorats. Ces documents permettent de préciser les contenus à travers des exemples d'activités et d'évaluation.

SÉRIES ES ET L**Partie commune aux classes de première et terminales**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
Logiciels - fonctions d'un logiciel - traitements automatisés	Décrire un logiciel à travers ses principales fonctions. Caractériser les fonctions d'un logiciel en termes de résultats attendus. Pour différentes fonctions, donner le principe du traitement mis en œuvre.	Utilisation de logiciels notamment parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • traitement de texte, • tableur-grapheur, • publication assistée par ordinateur (P.A.O.), • traitement d'images, de sons, • hypertexte, • analyse lexicométrique, • recherche documentaire. 	L'objectif est de donner aux élèves une familiarité avec les fonctions communes à telle ou telle classe de logiciels et non avec un logiciel précis. On pourra aussi faire remarquer combien les interfaces et les fonctions disponibles sont liées à un état très provisoire de la technologie. On attend que les élèves puissent caractériser en termes de fonctions les logiciels utilisés et non qu'ils en maîtrisent l'utilisation dans sa totalité.
Accès aux données - types - modes d'accès	Reconnaître la nature des données d'un fichier : <ul style="list-style-type: none"> - texte, son, image (fixe ou animée, vectorielle ou matricielle). Donner des exemples d'utilisation de ces données à l'aide de logiciels. Trouver une information spécifiée : <ul style="list-style-type: none"> • par requête dans une banque de données, • par navigation dans un hyper-document. 	Utilisation d'un même fichier texte par plusieurs traitements de textes. Distinction entre nombre et texte dans un tableur. Insertion d'une image, d'un son, d'un tableau,... dans un document. Utilisation d'une banque de données économiques. Utilisation d'un logiciel de recherche documentaire (mots-clefs, indexation, thesaurus, opérateurs logiques).	On se limite aux fichiers présentant un caractère d'identification explicite dans un environnement donné (extension de noms). Il est raisonnable de ne pas aborder de requêtes utilisant plus de deux ou trois connecteurs. L'objectif est de structurer la démarche de recherche d'une information répondant à une demande précise.

IV
 B.O.
 N° 43
 4 DÉC.
 1997

INFORMATIQUE

SÉRIES ES ET L

Partie commune aux classes de première et terminales (suite)

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
		Dans une encyclopédie, recherche : - alphabétique, - thématique, - par type de données. Utilisation de serveurs (via Internet ou Télétel, etc...) et en particulier des moteurs de recherche sur ces serveurs.	Cette activité est aussi l'occasion de revenir sur l'organisation logique des données : tables, listes, arborescences, graphes...
- contraintes matérielles	Adapter les paramètres de numérisation et la compression de fichier à un support de capacité donnée. Rééchantillonner un son numérique ou une image numérique pour l'adapter à un usage particulier.	Évaluation de la taille d'un fichier son en fonction de la durée d'enregistrement et des caractéristiques de la numérisation. Utilisation d'un logiciel de conversion de format d'images.	Faire constater que les durées des échanges de données dépendent du volume des données à échanger et du débit du transfert.
Démarche de résolution informatique d'un problème - spécification fonctionnelle - choix des moyens	Spécifier les fonctions que devra assurer l'application. Déterminer parmi un ensemble d'outils ceux qui permettent de réaliser l'application spécifiée.	L'ensemble de ce paragraphe est traité au cours des projets. A titre d'exemple, les projets peuvent conduire à : • création d'un publipostage • gestion d'une enquête • création d'une macro-commande de correction typographique. • création d'une base bibliographique • simulation de systèmes économiques et démographiques.	Les applications se feront dans le cadre d'un tableur, d'une base de données, de la construction d'un hypertexte ou d'un hyper-document. Il s'agit de compléter la culture informatique des élèves en leur montrant une méthode de résolution de problèmes, transposable à d'autres domaines, et en leur faisant comparer leur expérience des langages naturels aux difficultés que comporte la communication entre l'homme et la machine. On pourra faire le lien avec la programmation des calculatrices

101

INFORMATIQUE

N° 43

4 DEC. 1997

V

SÉRIES ES ET L

Partie commune aux classes de première et terminales (suite)

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
- algorithme - programmation : séquentielle, événementielle. - validation	Élaborer un ensemble structuré d'opérations qui conduit au résultat. Utiliser les principales instructions associées à un progiciel pour réaliser un traitement déterminé. Utiliser, modifier et construire des macro-commandes Construire des jeux d'essais permettant de tester la conformité du programme aux spécifications.		qui relève du programme de mathématiques (ES et option en L). On privilégiera les environnements de programmation événementielle. Les notions d'objet, d'attribut et de méthode pourront être abordées.
Informatique et monde contemporain - l'information informatisée - la communication informatisée	Comprendre que l'information pour être mise dans les bases de données (serveur en ligne, cédérom) doit être modélisée et formalisée. Connaître différentes formes de la : <ul style="list-style-type: none"> • communication entre personnes : <ul style="list-style-type: none"> - courrier électronique, - forums de discussion, • communication personne/ machine : <ul style="list-style-type: none"> - accès à différents services, - accès à différents types d'information. 	L'ensemble des activités de ce domaine pourra être développé à partir de : <ul style="list-style-type: none"> • accès à l'Internet (s'il existe), ou au système Télétel-Minitel ; • utilisation de cédérom ; • contenu des documents d'accompagnement (textes de présentation, articles de presse, bibliographie) ; • dossiers tirés de la presse ; • émissions de télévision ; • vidéos. 	Ce domaine de l'enseignement a pour but de donner aux élèves une vue d'ensemble et de leur faire prendre conscience de quelques enjeux importants liés à la modélisation et au traitement automatisé de l'information ainsi qu'à la communication informatisée. Un traitement informatisé est un processus formel appliqué à un modèle réducteur de la réalité. Il est par conséquent nécessaire d'analyser les résultats obtenus car ils ont un domaine de validité bien déterminé. Aborder la question des points communs et des différences entre information, savoir, connaissance.

VI

N° 43
4 DEC.
1997

INFORMATIQUE

102

SÉRIES ES ET L**Partie commune aux classes de première et terminales (suite)**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
- le multimédia et les autoroutes de l'information	Comprendre que les avancées techniques de l'informatique permettent : <ul style="list-style-type: none"> • de traiter et de transmettre automatiquement l'information quelle que soit sa forme source (alphanumérique, son, image). • de réaliser des systèmes homme/machine interactifs. 		Attirer l'attention de l'élève sur le fait que l'information accessible par le réseau (de type Internet) n'est pas toujours fiable. Quelle confiance peut-on accorder à une telle information ? Qui en est responsable ?
- les enjeux économiques, politiques, sociaux et culturels	Comprendre : <ul style="list-style-type: none"> • que l'information peut être considérée comme une marchandise, • que de grandes entreprises de l'informatique, des télécommunications, de l'audiovisuel et de l'édition développent des stratégies d'alliance à l'échelle mondiale, • qu'une réflexion est nécessaire sur le respect des équilibres culturels, les droits des citoyens et l'équilibre des pouvoirs (politique, économique) lors de la mise en œuvre et de l'utilisation des systèmes informatisés. 		Cette liste des enjeux n'est pas limitative. L'approfondissement de chacun de ces thèmes dépendra du temps consacré au sujet ainsi que des éléments supports dont disposera l'enseignant.
- les protections juridiques	Savoir qu'il existe des dispositifs juridiques qui visent à protéger les personnes et les œuvres de l'esprit (lois et conventions internationales).		Les protections juridiques existantes sont parfois difficiles à appliquer (l'Internet par exemple) ; il faut sans doute les compléter, les adapter ; on ne peut cependant pas parler de "vide juridique".

SÉRIES ES ET L**Partie à aborder en classe de terminales**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
Réseau - matériels : structure physique, serveur, routage. - partage de ressources matérielles, logicielles. - accès aux données, droits	Représenter la circulation de l'information dans un réseau ou une partie d'un réseau. Savoir énumérer les fonctions du réseau. Savoir accéder aux ressources en fonctions des droits dont on dispose.	Fabrication d'un journal en "groupe de travail". Recherche d'information. Visite d'entreprise.	Ce domaine nécessite à la fois une présentation théorique et des activités pratiques. En fonction de l'équipement, les travaux pratiques pourront se faire sur réseau local ou sur l'Internet. La connaissance de l'existence de différents protocoles de communication est utile mais pas exigible.
Histoire de l'informatique - machines et systèmes de traitement automatique de l'information : calculateurs et ordinateurs, systèmes homme/machine.	Connaître les grandes étapes de l'histoire de l'informatique : élaboration des concepts scientifiques, réalisation de machines.		Cet enseignement a pour but de donner aux élèves une vue d'ensemble de la genèse et de l'évolution de la science et des techniques informatiques.
Enjeux sociaux de l'informatisation - conditions de travail - organisation du travail - qualifications et formation - emploi.	Prendre conscience que l'informatisa- tion du monde du travail soulève toute une série d'enjeux qui impliquent des changements du marché de l'emploi, du contenu et des procédures de travail, des rapports de travail et nécessitent des qualifications nouvelles ainsi que des actions de formation.	Enquêtes, visites d'entreprises, dossiers de presse, reportages video sur le monde du travail.	Cette partie de l'enseignement, centrée sur les enjeux sociaux, a pour but de sensibiliser les élèves aux problèmes posés par l'informatisation massive et de plus en plus diversifiée du monde du travail.

VIII

B.O.
N° 43
4 DEC.
1997

INFORMATIQUE

SÉRIE S**Partie commune aux classes de première et terminales**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
<p>Démarche de résolution informatique d'un problème</p> <p>- spécification fonctionnelle</p> <p>- choix des moyens</p> <p>- organisation de la solution</p> <p>- algorithme</p> <p>- programmation : séquentielle, événementielle.</p> <p>- validation</p>	<p>Spécifier les fonctions que devra assurer l'application.</p> <p>Déterminer parmi un ensemble d'outils ceux qui permettent de réaliser l'application spécifiée.</p> <p>Organiser ou expliquer la solution.</p> <p>Mettre en œuvre une structure d'instructions séquentielle ou conditionnelle ou itérative.</p> <p>Utiliser les principales instructions associées à un progiciel ou à un environnement de programmation.</p> <p>Construire des jeux d'essais permettant de tester la conformité du programme aux spécifications.</p>	<p>Les activités suivantes, données en exemple mettent en œuvre les concepts et les notions développées dans l'ensemble de ce paragraphe :</p> <ul style="list-style-type: none"> • réalisation d'un programme permettant des mesures à partir d'un capteur particulier, • réalisation d'un traitement d'images satellitales, • réalisation d'un programme d'optimisation de modèles, • réalisation d'un mini traceur de fonctions, • simulation de phénomènes dynamiques physiques ou biologiques, • simulation d'une calculatrice simplifiée. 	<p>Il s'agit de définir les fonctions attendues du produit ainsi que ses performances. Les problèmes choisis doivent correspondre aux disciplines de la série S. On pourra faire le lien avec la programmation des calculatrices, qui relève du programme de mathématiques.</p> <p>La récursivité pourra être abordée en terminale.</p> <p>On privilégiera les environnements de programmation événementielle. Les notions d'objet, d'attribut et de méthode devront être abordées.</p>

SÉRIE 5**Partie commune aux classes de première et terminales (suite)**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
Logiciels - fonctions d'un logiciel - traitements automatisés	Décrire un logiciel à travers ses principales fonctions. Caractériser les fonctions d'un logiciel en termes des résultats attendus. Pour certaines fonctions, être capable de donner le principe du traitement mis en œuvre.	Étude d'un certain nombre de logiciels notamment parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • tableur-grapheur • traitement d'images, de sons • logiciels scientifiques : <ul style="list-style-type: none"> - calcul formel - simulation - conception assistée par ordinateur (CAO)... L'étude des logiciels sera conduite en référence à leur usage dans les disciplines scientifiques.	Lors de l'utilisation des logiciels, on mettra en évidence les différents types d'informations (son, image, texte, nombre) et les fonctions associées. On insistera sur l'interprétation et de la validité des résultats. On attend que les élèves puissent caractériser en termes de fonctions les logiciels utilisés et non qu'ils en maîtrisent l'utilisation dans sa totalité.
Informatique et monde contemporain - l'information informatisée	Prendre conscience que l'information pour être mise dans les bases de données (serveur en ligne, cédérom) doit être modélisée et formalisée.	L'ensemble des activités de ce domaine pourra être développé à partir de : <ul style="list-style-type: none"> • accès à l'Internet (s'il existe) ou au système Télétel-Minitel ; • utilisation de cédérom ; • contenu des documents d'accompagnement (textes de présentation, articles de presse, bibliographie) ; • dossiers tirés de la presse ; • émissions de télévision ; • vidéos. 	Ce domaine de l'enseignement a pour but de donner aux élèves une vue d'ensemble et de leur faire prendre conscience de quelques enjeux importants liés à la modélisation et au traitement automatisé de l'information ainsi qu'à la communication informatisée. Un traitement informatisé est un processus formel appliqué à un modèle réducteur de la réalité. Il est par conséquent nécessaire d'analyser les résultats obtenus car ils ont un domaine de validité bien déterminé.

 S.B.O.
 N°43
 4 DEC.
 1997

 X
 INFORMATIQUE

SÉRIE S**Partie commune aux classes de première et terminales (suite)**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
<p>- la communication informatisée</p> <p>- le multimédia et les autoroutes de l'information</p> <p>- les enjeux économiques, politiques, sociaux et culturels</p>	<p>Connaître différentes formes de la :</p> <ul style="list-style-type: none"> • communication entre personnes : <ul style="list-style-type: none"> - courrier électronique, - forums de discussion, • communication personne/machine : <ul style="list-style-type: none"> - accès à différents services, - accès à différents types d'information. <p>Comprendre que les avancées techniques de l'informatique permettent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de traiter et de transmettre automatiquement l'information quelle que soit sa forme source (alphanumérique, son, image), • de réaliser des systèmes homme/machine interactifs. <p>Prendre conscience :</p> <ul style="list-style-type: none"> • que l'information peut être considérée comme une marchandise, <p>• qu'une réflexion est nécessaire sur le respect des équilibres culturels, les droits des citoyens et l'équilibre des pouvoirs (politique, économique) lors de la mise en œuvre et de l'utilisation des systèmes informatisés.</p>		<p>Aborder la question des points communs et des différences entre information, savoir, connaissance.</p> <p>Attirer l'attention de l'élève sur le fait que l'information accessible par le réseau (de type Internet) n'est pas toujours fiable. Quelle confiance peut-on accorder à une telle information ? Qui en est responsable ?</p> <p>Cette liste des enjeux n'est pas limitative.</p> <p>L'approfondissement de chacun de ces thèmes dépendra du temps consacré au sujet ainsi que des éléments supports dont disposera l'enseignant.</p>

SÉRIE S**Partie commune aux classes de première et terminales (fin)**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
- les protections juridiques	Savoir qu'il existe des dispositifs juridiques qui visent à protéger les personnes et les œuvres de l'esprit (lois et conventions internationales)		Les protections juridiques existantes sont parfois difficiles à appliquer (l'Internet par exemple) ; il faut sans doute les compléter, les adapter ; on ne peut cependant pas parler de "vide juridique".

SÉRIE S**Partie à aborder en classe de terminales**

CONCEPTS ET NOTIONS	CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ATTENDUES	ACTIVITÉS SUPPORTS	COMMENTAIRES
Réseau - matériels : - partage de ressources matérielles, logicielles. - accès aux données, droits	Analyser le choix du réseau pour l'informatique d'une société ou d'une organisation. Représenter la circulation de l'information dans un réseau ou une partie d'un réseau. Savoir énumérer les fonctions du réseau. Savoir accéder aux ressources en fonctions des droits dont on dispose.	Fabrication d'un journal en "groupe de travail". Recherche d'information. Visite d'entreprise.	Ce domaine nécessite à la fois une présentation théorique et des activités pratiques. En fonction de l'équipement, les travaux pratiques pourront se faire sur réseau local ou sur l'Internet. La connaissance de l'existence de différents protocoles de communication est utile mais pas exigible.
Histoire de l'informatique - machines et systèmes de traitement automatique de l'information : calculateurs et ordinateurs, systèmes homme/machine.	Connaître les grandes étapes de l'histoire de l'informatique.		Cet enseignement a pour but de donner aux élèves une vue d'ensemble de la genèse et de l'évolution de la science et des techniques informatiques;
Enjeux sociaux de l'informatisation - organisation du travail - qualifications et formation - emploi.	Avoir conscience que l'informatisation du monde du travail soulève toute une série d'enjeux qui impliquent des changements du marché de l'emploi, du contenu et des procédures de travail, des rapports de travail et nécessitent des qualifications nouvelles ainsi que des actions de formation.	Enquêtes, visites d'entreprises, dossiers de presse, reportages vidéo sur le monde du travail	Cette partie de l'enseignement, centrée sur les enjeux sociaux, a pour but de sensibiliser les élèves aux problèmes posés par l'informatisation massive et de plus en plus diversifiée du monde du travail.

109

 INFORMATIQUE
 N°43
 4 DEC.
 1997

XIII

ANNEXE N° 9

LES APPORTS SPECIFIQUES DE LA TECHNOLOGIE AUX DIFFERENTS NIVEAUX DE LA FORMATION GENERALE

**(Texte proposé le 14.10.96 par le groupe technique
disciplinaire de technologie Lycée)**

- Revue « Technologie » N° 99 de janvier-février 1999 – Paris : CNDP

Les apports de la technologie dans la formation générale

GTD TECHNOLOGIE LYCÉE¹

L'enseignement de la technologie est original par son approche de la complexité du réel. Il participe aussi à l'acquisition de comportements essentiels pour la réussite personnelle et la formation du citoyen tels que le travail en équipe, le respect d'un contrat, l'approche progressive et itérative d'une solution qui n'est jamais unique ou la prise de décisions multicritères... Ce texte précise les apports spécifiques de l'enseignement de la technologie dans le cadre de la formation générale des jeunes, à l'école, au collège, au lycée et en classes préparatoires.

Les apports spécifiques distinguent les activités technologiques des autres activités scientifiques. L'enseignement de la technologie ne saurait se réduire à une simple activité expérimentale offrant un champ d'application à des disciplines scientifiques.

Au niveau européen, on constate un décalage important entre les ingénieurs français, souvent issus de formations essentiellement scientifiques, et leurs homologues d'autres pays de la Communauté aux compétences professionnelles plus affirmées grâce à leur formation technologique.

LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE

Les récentes propositions concernant les projets de rénovation du lycée et du collège, mettent l'accent sur l'importance qu'il convient d'accorder à l'enseignement de la technologie en l'associant souvent aux sciences expérimentales. Les textes relatifs à l'enseignement des sciences expérimentales et à ses rapports avec la technologie témoignent de la proximité des sciences et des techniques. Ils traduisent souvent une extrême confusion à l'égard de la technologie.

Il ne s'agit pas d'opposer la science et la technologie dont les activités et les apports spécifiques s'enrichissent et se complètent, ni de présenter la technologie comme le prolongement naturel des sciences appliquées. Par une ouverture sur le monde contemporain et par la prise en compte des contraintes de cet environnement, la technologie dépasse la seule application des sciences. Elle sollicite des aptitudes et des comportements propres qui ne sauraient réduire les apports spécifiques des activités technologiques à ceux des activités expérimentales.

1. Groupe technique disciplinaire technologie lycée, présidé par Laurent Jourdan

notre langage familier une confusion subsiste, ou est entretenue selon les enjeux du moment, entre « science », « technique » et « technologie ».

Le *Grand Larousse de la langue française* propose les définitions suivantes :

SCIENCES : le mot apparaît en 1080, il désigne alors un ensemble de connaissances dues à l'expérience, au savoir-faire et menant à des réalisations pratiques ;

TECHNIQUE : le mot apparaît en 1684, c'est alors un adjectif. Il ne devient un nom qu'en 1744 pour désigner un ensemble de procédés propres à un métier, à un art, pour obtenir un résultat concret ;

TECHNOLOGIE : le mot apparaît en 1656, il ne prend son sens actuel qu'en 1876. C'est l'étude des outils, des procédés et des méthodes employés dans les diverses branches de l'industrie.

Lorsqu'ils entrent dans notre vocabulaire courant, ces mots ont des sens très voisins et recouvrent la notion de savoir-faire en vue d'une réalisation pratique. Cependant, certains esprits opposent souvent le savoir systématique, rationnel et général de la science à un savoir sommaire et empirique qui serait celui de la technologie.

La technologie s'apparente à une science par son esprit, par la manière méthodique de poser un problème, par la rigueur de sa démarche, par la généralité de ses concepts, par le recours aux modèles mathématiques, par la précision de ses observations et de ses mesures.

S'enrichissant des autres sciences, sciences de la nature, mais aussi sciences humaines et sciences économiques dont elle exploite les savoirs et les méthodes, la technologie s'en distingue par sa finalité : l'étude, la conception et la production de produits (matériels ou immatériels) ou de services, destinés à satisfaire les besoins exprimés par l'homme.

Parmi les différentes définitions admises, celle de « science de l'artificiel » présente l'avantage de la situer par rapport aux sciences de la nature, comme produit de l'activité humaine : science de la conception et de la construction des créations de l'homme pour lui-même. La technologie est donc au cœur de son histoire, de sa culture, de son devenir.

CARACTÉRISTIQUES DE LA TECHNOLOGIE

La technologie peut être caractérisée à partir de plusieurs de ses dimensions :

- sa dimension systémique, c'est-à-dire l'obligation d'appréhender les systèmes techniques dans leur globalité en y intégrant de multiples classes de données ou de contraintes ;
- sa dimension relative et temporelle : relative, par la dépendance de la solution au contexte impliquant, pour chaque projet, une optimisation multicritère et induisant une très grande diversité de solutions et temporelle, par son histoire, dans la continuité et

la dépendance des progrès scientifiques et sociaux, caractérisée par l'émergence progressive de nouvelles solutions et l'obsolescence ou la disparition de familles de solutions et par son actualité, c'est-à-dire par sa forte relation à la vie courante ;

— sa dimension créative, par la prise en compte permanente de nouvelles fonctions, de nouvelles formes, de nouveaux procédés, de nouveaux matériaux, de nouveaux conditionnements...

— sa dimension économique, par la prise en compte de besoins exprimés par la société.

FINALITÉS DE L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE

La technologie appréhende les objets et les systèmes dans leurs multiples dimensions :

- dimension fonctionnelle : l'objet technique est considéré comme un ensemble de fonctions en interrelation et associées en vue de la réalisation de la fonction globale ;
- dimension technique : l'objet technique est appréhendé comme un ensemble d'éléments matériels associés ;
- dimension scientifique : l'objet technique est le siège de phénomènes scientifiques ou empiriquement connus ;
- dimension économique : l'objet technique est un objet de consommation, né d'un besoin et résultant d'un système de production et d'un mode d'organisation du travail ;
- dimension historique : l'objet technique porte le témoignage des évolutions historiques d'une civilisation ;
- dimension sociologique : l'objet technique est un agent de changement social ;
- dimension culturelle : l'objet technique est marqué par la culture d'une société sur laquelle il agit, en même temps qu'il l'influence.

Par sa richesse et sa diversité, par ses apports spécifiques et par son ouverture sur les objets réalisés par l'homme, l'enseignement de la technologie constitue une composante importante de la culture générale moderne ayant pour finalité globale :

- la compréhension de l'environnement technologique contemporain et l'appropriation des démarches de projet technique qui conduisent aux réalisations conçues par l'homme ;
- la compréhension de l'influence de la technologie sur la culture d'une société et réciproquement.

Cet enseignement propose des apports spécifiques qui se distinguent de ceux qu'apporte la démarche expérimentale. Il repose sur :

- l'apprentissage de démarches et de méthodes propres à l'activité technique ;
- l'acquisition de savoirs et savoir-faire spécialisés ;

appel aux outils de traitement de l'information tels que l'informatique. Ces modèles seront confrontés ultérieurement au réel par l'expérimentation et seront validés ou invalidés.

On comprend dès lors, que la démarche technologique est essentiellement itérative. Évoluant dans un environnement multicritère, elle fait constamment appel à la gestion de compromis.

Ainsi la technologie, originale par son approche de la complexité du réel, participe à l'acquisition du « bon sens » et de comportements essentiels pour la vie en entreprise et la vie sociale en général.

Le savoir-être

La technologie développe surtout des savoir-être essentiels pour l'éducation du futur citoyen : goût du concret et de l'action, esprit critique constructif, aptitude à résoudre en autonomie des problèmes réels, à travailler en équipe... Cette fonction est intrinsèque à ses contenus et à ses méthodes mais également à son souci de prendre en compte, en permanence, les réalités du monde du travail.

Les différents niveaux de formation

L'enseignement de la technologie devrait donc occuper une place privilégiée dans la formation initiale des jeunes, depuis l'école élémentaire jusqu'au baccalauréat. Les travaux de la Copret ont assigné des objectifs à cet enseignement, aux différents niveaux, à partir des finalités rappelées ci-dessous.

L'énoncé des finalités et des objectifs assignés à la technologie, à l'école élémentaire, au collège et au lycée, permet de saisir la cohérence propre à la discipline.

À l'école élémentaire

L'enseignement réunit les sciences et la technologie. Il a pour objectif de faire acquérir les méthodes propres à la démarche scientifique (observer, analyser, expérimenter puis représenter) et technologique (concevoir, fabriquer, transformer).

- Au cours du cycle des apprentissages premiers, l'enfant observe, classe, manipule...
- Au cours du cycle des apprentissages fondamentaux, l'enfant utilise des objets techniques simples, les monte et les démonte. Il imagine et construit des réalisations techniques simples.

● Au cours du cycle des approfondissements, l'enfant apprend à construire des problèmes, formuler des hypothèses, raisonner et expérimenter pour parvenir à une solution. Il découvre les fonctions principales des objets. Il aborde la notion de projet technique.

Dans la pratique, par manque de formation et d'équipement, mais aussi à cause de la confusion entre science et technologie, les activités proposées à l'enfant sont rare-

Dans la filière TSI, l'enseignement des sciences industrielles apporte aux étudiants les connaissances et les méthodologies de base dans les domaines du génie mécanique, du génie électrique et de l'automatique. Il a pour finalité de développer l'aptitude de l'étu-

diant à mettre en œuvre une approche globale des systèmes techniques qui s'appuie sur les trois disciplines. Il le prépare à s'intégrer à un groupe de travail pluridisciplinaire et à intervenir aux interfaces de ces trois champs complémentaires.

préhension de solutions existantes, soit sur la production d'objets ou de systèmes.

Sur un plan strictement économique, le résultat produit satisfait la demande, le produit est utilisable, il se vend, il est compétitif. Ces aspects sont fondamentaux car ils permettent de saisir l'origine des performances économiques et industrielles des sociétés modernes.

La construction d'un savoir technologique organisé et transversal aux diverses techniques appartenant à un même champ a longtemps posé problème. Par ailleurs, la grande diversité des solutions à un même problème technique a rendu longtemps difficile l'émergence de lois et principes transposables. La technologie s'est d'abord construite de façon très empirique, fondant son existence sur le rassemblement de « recettes » associées à des techniques particulières.

L'enseignement des techniques s'est borné, pendant longtemps, à proposer des modèles d'activités qu'il suffisait de reproduire à l'identique. Seul un savoir-faire éprouvé alimentait alors le contenu de toute formation technique. Nombreux sont ceux qui en sont restés à cette image. D'ailleurs beaucoup de discours sur les vertus de l'apprentissage sont marqués par cette conception étriquée des activités techniques qui ignorent les apports spécifiques de la technologie.

Aujourd'hui, l'enseignement de la technologie propose aux élèves un véritable contenu de formation transférable dans des situations les plus diverses, dont certaines ne peuvent être encore imaginées. Il présente un corpus de connaissances et des outils méthodologiques spécifiques à la démarche technologique.

LES APPORTS SPÉCIFIQUES DE L'ENSEIGNEMENT DE LA TECHNOLOGIE

La technologie est consacrée à l'étude, à la conception, à l'exploitation et à la réalisation d'objets et de systèmes techniques. Il s'agit d'objets ou services produits par l'homme, pour répondre à ses besoins. L'enseignement ne saurait donc ignorer les faits économiques et sociaux qui imposent des contraintes à toute réalisation.

La démarche expérimentale confronte le produit à la réalité des faits. Elle permet de vérifier qu'il remplit les fonctions qui lui sont assignées, dans les conditions économiques prévues.

L'expérimentation, dans l'enseignement des sciences appliquées, permet d'illustrer une loi préalable ou de valider une théorie. En technologie, l'expérimentation se caractérise par l'observation et l'analyse des éléments assemblés constituant l'objet ou le système technique, en relation avec le cahier des charges fonctionnel résultant de l'expression du besoin initial. L'activité technologique prend en compte simultanément un ensemble de contraintes souvent contradictoires, dont certaines sont directement liées à l'utilisateur.

Le lien avec les connaissances scientifiques, notamment avec la physique, ne peut être nié. Toutefois, celles-ci ne peuvent pas constituer un préalable aux activités technologiques. Ce n'est qu'au fur et à mesure de leur acquisition, que l'on pourra mobiliser les connaissances scientifiques pour expliquer les phénomènes mis en jeu. Il est évident que tout n'est pas explicable à un moment donné, sauf à réduire les activités à des réalisations sans aucun caractère technologique authentique. Le niveau d'exploration et de compréhension d'une solution technique est donc fonction du niveau d'enseignement considéré. Le support technique, objet de l'étude, n'est généralement pas significatif d'un niveau de formation.

L'enseignement de la technologie se réfère au cycle de vie d'un produit qui naît de l'expression d'un besoin et se termine avec sa destruction et les problèmes qu'il pose pour l'environnement. Les différentes étapes de ce cycle sont : l'expression du besoin, l'étude du marché, l'élaboration du cahier des charges, la conception, la réalisation, le contrôle, la commercialisation, la maintenance, la destruction ou le recyclage. Elles

sont conduites en liaison avec les pratiques sociales de référence qui guident toutes les activités technologiques.

Dans tous les cas, l'élève est confronté à une solution technique qui est le résultat du meilleur compromis, à un moment donné, dans un contexte imposé. La réponse à un même problème n'est donc pas unique, elle évolue dans le temps et en fonction de l'environnement, au contraire des lois fondamentales de la physique qui ont un caractère universel dégagé des objets techniques.

Contrairement à la démarche expérimentale qui présente un caractère intrinsèquement lié aux phénomènes théoriques mis en jeu, l'activité technologique est marquée par la prise en compte des caractéristiques et des contraintes des différents milieux extérieurs : technique, économique, humain, culturel...

L'étude d'une réalisation ne peut être conduite que dans la mesure où ces contraintes sont connues et prises en compte. Ces exigences rendent difficile l'enseignement de la technologie mais elles lui confèrent un rôle fédérateur et mobilisateur de connaissances pluridisciplinaires.

Les apports spécifiques de toute activité technologique résultent de la mobilisation de savoirs et savoir-faire pour des actions réfléchies qui débouchent soit sur la com-

LES TRAVAUX PRATIQUES EN TECHNOLOGIE ET L'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT

Pour recueillir un faisceau significatif d'informations permettant de dégager des règles, des principes, des méthodes généralisables, l'enseignement de la technologie s'appuie sur de nombreuses études de cas nécessitant des travaux pratiques. Il est essentiellement fondé sur l'action, l'élève apprend en agissant.

Les travaux pratiques occupent une place importante dans l'enseignement de la technologie. Ils permettent, à travers l'analyse du comportement des objets et des systèmes ou de la mise en œuvre d'une démarche de projet, de mettre en évidence des phénomènes scientifiques, des lois et des principes qu'il faut comprendre, maîtriser, exploiter.

Au cours de ces travaux pratiques, les élèves recueillent des informations éparpillées, étroitement liées à des données particulières, qu'il convient d'ordonner afin d'identifier et

de faire émerger les connaissances fondamentales qui serviront à la résolution de problèmes nouveaux. L'organisation de la formation fait donc alterner travaux pratiques et cours de synthèse destinés à structurer les connaissances.

Pour que l'enseignement soit harmonieux et progressif, la succession des travaux pratiques confiés aux élèves doit obéir à une progression continue des apprentissages. Or les problèmes techniques que pose une réalisation n'exigent pas un besoin de connaissances articulées suivant une logique disciplinaire. L'agencement d'un objet technique n'obéit pas à des exigences pédagogiques, sauf à dénaturer la solution ou à la rendre artificielle (objets pédagogiques ou pièces « pouelles »). En ce sens, la mise en œuvre de la démarche de projet technique présente des difficultés particulières dans la mesure

où les premières phases de la démarche font appel à des compétences de haut niveau (imaginer des solutions, concevoir, dimensionner). Le projet, par sa nature, nécessite la mise en relation d'éléments de savoir appartenant à des domaines enseignés dans des disciplines distinctes.

Cet aspect de l'activité technologique le distingue de l'activité expérimentale spécialement conçue pour illustrer concrètement une situation d'apprentissage et s'inscrivant dans une logique d'acquisition de type disciplinaire.

Par conséquent, un enseignement de la technologie essentiellement fondé sur une logique d'activités ne permet pas de dégager une acquisition progressive et harmonieuse des connaissances. Il ne répond pas à une organisation pédagogique cohérente. La succession des thèmes retenus doit correspondre à un projet éducatif finalisé.

La répartition des activités dans l'espace et dans le temps s'effectue donc sur la base d'une logique d'objectifs dont la progression et l'agencement tiennent compte de la logique interne des apprentissages et des priorités qu'exigent les besoins de chaque élève.

À chaque niveau de formation, en fonction des finalités, des objectifs généraux et des contenus à dispenser, l'organisation d'un enseignement technologique structuré implique :

- le regroupement des objectifs en fonction de leurs affinités, dans la perspective d'activités technologiques à caractère global (centres d'intérêt) ;

- l'agencement de ces objectifs dans le temps afin de construire un enseignement harmonieux et progressif qui autorise des synthèses et une mise en ordre des connaissances à assimiler ;

- la construction des activités qui vont permettre d'atteindre ces objectifs ;
- la mise en place des séquences d'évaluation qui jalonnent la formation et positionneront chaque élève dans le parcours proposé.

Ainsi la mise en place des activités technologiques, à partir de supports matériels (objets à étudier ou à réaliser), est conditionnée par les objectifs qui justifient l'activité retenue.

L'activité recouvre donc simultanément un double but :

- résoudre un problème technique posé afin de proposer une solution satisfaisante par rapport à un ensemble de données et des contraintes quelquefois contradictoires ;
- accroître les compétences de l'élève en fonction du ou des objectifs pédagogiques retenus en faisant progresser la pensée, depuis les prérequis jusqu'aux objectifs visés.

Cette double condition est souvent difficile à satisfaire, le déroulement du problème technique ne s'accorde pas toujours d'une

progression des difficultés dans l'assimilation ou l'utilisation de connaissances. Deux attitudes sont alors possibles, soit privilégier la rigueur de la démarche technique imposée par le problème posé, soit privilégier la rigueur de la construction pédagogique imposée par les objectifs à atteindre. Ce choix complique la construction d'un projet pédagogique cohérent.

Quels que soient les choix retenus, l'élève aura à mettre en œuvre soit des démarches d'analyse (analyser les données d'un cahier des charges, analyser une solution existante...), soit des démarches de synthèse

(produire une solution, réaliser un objet...).

Ces démarches font appel à des compétences qui mobilisent le raisonnement inductif et qui sollicitent des capacités largement utiles à la formation de l'élève. Comme toute réalisation et activité technique résultant d'un travail collectif, la technologie favorise le travail en équipe et développe l'aptitude à la communication. La démarche de projet technique développe l'esprit d'initiative et le sens des responsabilités. Ces apports qualitatifs sont primordiaux, notamment à l'école et au collège où il s'agit de faire émerger les capacités des élèves.

CONCLUSION

La technologie fédère de multiples connaissances disciplinaires (automatique, construction mécanique, construction électrique) qu'il convient d'organiser et de structurer. À partir de démarches ancrées sur le réel, quel que soit le niveau d'enseignement, les activités technologiques stimulent des qualités et attitudes telles que :

- développer la créativité en conduisant une démarche de projet ;
- développer les capacités à s'organiser dans une activité ;
- réaliser, mettre en œuvre des processus de production ;
- mettre en relation des savoirs et des savoir-faire ;
- développer l'esprit critique et la notion de qualité ;
- développer la capacité à intervenir dans un champ multicritère ;

- avoir le souci d'esthétique des formes et des dispositions, de la fiabilité et la fidélité du fonctionnement d'un système ;

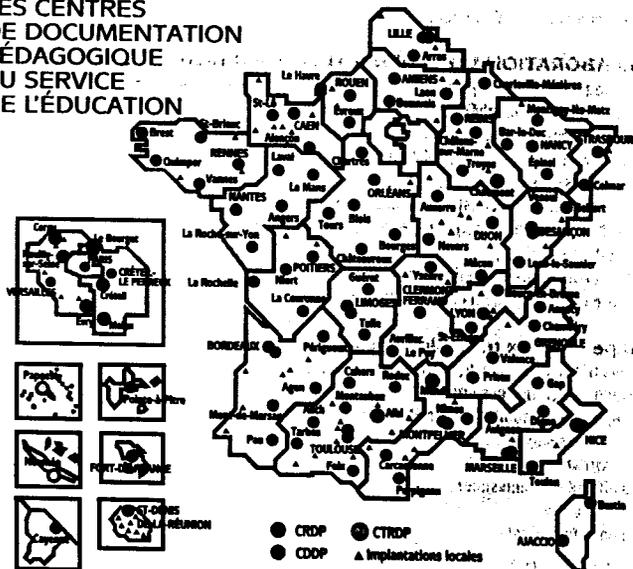
- prendre en compte l'environnement, la sécurité d'emploi ou de consommation, la commodité d'utilisation ;

- communiquer avec le monde extérieur et en particulier avec l'entreprise.

Ces apports s'inscrivent dans la notion de contrat qui régit toute activité technologique. Ils valorisent une forme d'esprit et des qualités fort appréciées dans la vie active et permettent l'épanouissement de certains jeunes mal à l'aise dans l'abstraction.

La technologie offre un champ d'études original et attractif dont les apports spécifiques, très complémentaires des autres disciplines, sont progressivement pris en compte dans le système éducatif français. ■

LES CENTRES DE DOCUMENTATION PÉDAGOGIQUE AU SERVICE DE L'ÉDUCATION



ANNEXE N° 10

RAPPORT FINAL DU COMITE D'ORGANISATION : QUELS SAVOIRS ENSEIGNER AU LYCEE ? (EXTRAITS) (présenté par P. MEIRIEU le 11 mai 1998)

- Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie

ANNEXE 10

RAPPORT FINAL DU COMITE D'ORGANISATION QUELS SAVOIRS ENSEIGNER AU LYCEE ? (11 mai 1998) (extraits)

1) La place et la fonction du lycée dans l'institution scolaire

[...]

principe 4 : Le lycée est une institution de la République qui occupe une place charnière dans le système scolaire. Entre la scolarité obligatoire –qui obéit à une logique d'unification- et l'enseignement supérieur –qui obéit à une logique de spécialisation- , le lycée participe à la formation intellectuelle et sociale des jeunes dans la perspective d'une **diversification progressive**. Pour cela, il articule deux éléments constitutifs : d'une part, **une culture commune** à laquelle doivent accéder tous les élèves, quelles que soient leur filière, leur série et le choix de leurs options, d'autre part, des **cursus de formation** dont la lisibilité et la cohérence doivent être renforcées. Un cursus est défini par une « série », à l'intérieur d'une des trois « filières » : enseignement général, enseignement technologique, enseignement professionnel. Les séries actuelles créées en 1991, à la suite des recommandations du Conseil national des programmes, constituent aujourd'hui un mode d'organisation acceptable des lycées d'enseignement général et des lycées technologiques. Elles ont été stabilisées récemment et cela ne permet pas d'envisager leur évolution qu'à moyen terme ; cette évolution ne pourra s'effectuer qu'à partir de l'articulation du lycée avec l'enseignement supérieur et les secteurs professionnels. Les études en lycée professionnel doivent, en revanche, être présentées de manière plus lisible. Tout en conservant ses spécificités et ses pratiques pédagogiques, le lycée professionnel doit permettre aux jeunes, avant leurs choix définitifs, une meilleure compréhension des caractères socio-économiques, professionnels et culturels des grandes familles de métiers comme ceux de la production, des services, du bâtiment, du commerce et de l'artisanat, des métiers d'art, etc. Cette évolution doit aller de pair avec une meilleure information de tous ces champs professionnels et cela dès le collège.

A l'issue du lycée tout élève dispose de la possibilité de poursuivre des études ou d'accéder à un emploi qualifié.

2) Les principes d'organisation des programmes du lycée

[...]

Par ailleurs, concernant l'organisation des programmes, on trouve dans de nombreuses réponses d'enseignants, en particulier scientifiques (mathématiques, physique et chimie, sciences de la vie et de la terre), une réflexion poussée sur les exigences spécifiques des enseignements que l'on pourrait dire « de complément ». Ces professeurs s'accordent, en effet, à récuser une conception de la culture scientifique et technique pour les élèves des classes littéraires ou économiques qui ne soit qu'une réduction appauvrie des programmes spécialisés. Ils illustrent ainsi la fameuse formule de Brillat Savarin affirmant que « l'on ne forme pas de la même manière un cuisinier et un gastronome ». Une telle formule est d'autant plus à prendre au sérieux que l'on observe un phénomène paradoxal dans les réponses des lycéens : ceux-ci, tout à la fois, déclarent inutiles les « disciplines secondaires » (les sciences en séries littéraires et vice versa) et réclament, par ailleurs, quelles que soient leurs filières, plus de culture générale, une sensibilisation aux problèmes de société, aux grands enjeux de la science. La demande d'une culture moins instrumentale et techniciste, capable de compléter les spécialisations requises par le cursus, s'inscrit ici, plus globalement, dans une demande de sens : quand les savoirs scolaires ne sont pas finalisés par un usage futur dans les études ou des activités professionnelles ultérieures, ils doivent s'attacher à livrer leur sens grâce à l'intelligence qu'ils donnent du monde et grâce à la curiosité qu'ils assouvissent et avivent tout à la fois. C'est aussi dans cette perspective qu'on peut comprendre la requête étrange de ces lycéens d'un lycée technologique de l'Académie de Versailles : « Donnez-nous des passions, apprenez-nous à gérer nos loisirs, à découvrir nos hobbies futurs ».

Principe 5 : Selon que leur contenu font ou non l'objet de cursus d'études après le lycée ou d'investissement immédiat dans la vie professionnelle, les enseignements du lycée s'organisent suivant deux logiques : une logique de **préparation à une spécialisation** ou une logique de **fin d'étape**. La prédominance de l'une ou l'autre de ces logiques conduit à différencier les modalités de transmission d'une discipline selon les filières et les séries. Ce principe s'applique particulièrement à la culture scientifique destinée aux élèves des cursus littéraires ou de la série « sciences économiques et sociales » qui ne peut nullement être constituée par une réduction ou une fragmentation du programme des séries scientifiques. Elle doit représenter, au contraire, une voie d'accès particulière à la compréhension du monde sous l'aspect de ses développements scientifiques et techniques. De même, l'enseignement des langues vivantes dans les séries technologiques ne peut être conçu comme une version appauvrie ou moins exigeante du même enseignement dans les séries

littéraires ; il doit s'appuyer sur des supports spécifiques et, sans renoncer à ses exigences culturelles, favoriser la communication dans des domaines où les élèves auront à se spécialiser. [...]

3) La culture commune

[...]

Ajoutons que lycéens et enseignants observent ensemble que la culture commune doit évidemment comporter les dimensions scientifiques, technologiques, linguistique et économique. Mais, conformément aux attendus des chapitres précédents, ils notent que, même s'il existe des objectifs nationaux, il convient, en fonction des dominantes des filières et des séries, d'atteindre ces objectifs selon des parcours variés.

Seul l'usage de l'informatique fait ici exception : la presque totalité des élèves, depuis ceux du Centre national d'enseignement à distance jusqu'à ceux de Mayotte, expriment ici une inquiétude réelle, liée parfois à la crainte de ne pas trouver d'emploi s'ils ne disposent pas de connaissance en informatique. Au point que, dans l'Académie de Nice, l'informatique est citée dans 86 % des questionnaires remplis par les élèves.

Au total, il est particulièrement évident que les élèves ne récusent nullement les savoirs enseignés au lycée, ils disent simplement qu'ils veulent « vivre ces savoirs ». Ils affirment ainsi, à leur manière, la place éminente que doit avoir la pédagogie.

Principe 7 : Une culture commune est définie nationalement sur proposition du Conseil national des programmes pour tous les élèves de lycée quels que soient leur filière, leur série et le choix de leurs options. Elle est formulée en termes d'**objectifs de fin de lycée** et constitue **une référence unique** pour tous les établissements, d'enseignement général, technologique, professionnel et agricole, publics et privés. Elle comporte des connaissances fondamentales pour la compréhension du monde et l'exercice de la citoyenneté, des compétences techniques requises pour faire face aux exigences communes de la vie sociale, des capacités méthodologiques permettant l'accès immédiat ou différé à des formations supérieures et des qualités intellectuelles exigées par l'exercice de la démocratie elle-même. La culture commune couvre un ensemble de domaines qui doivent être présents, sous une forme ou sous une autre, dans tous les parcours possibles en lycée : lettres, sciences humaines, arts, sciences et techniques, langues vivantes, éducation physique et sportive. C'est ainsi qu'elle s'incarne dans toutes les disciplines enseignées au lycée en articulant chaque fois, d'une part, un ensemble de **savoir-faire** indispensables à l'élève, quel que soit son avenir scolaire, professionnel et

personnel et, d'autre part, un ensemble de **données culturelles** permettant de référer ces savoirs-faire à leur histoire et à leurs enjeux. Les dimensions instrumentales et patrimoniale de la culture commune doivent être systématiquement liées à chaque étape de son acquisition.

La définition des objectifs de fin de lycée en termes de culture commune est une priorité pour le Conseil national des programmes. Elle doit s'effectuer nécessairement en amont des travaux qui permettront de construire les programmes spécifiques aux différentes filières et séries. Pour cela, il convient d'analyser ensuite la manière dont les objectifs de la culture commune doivent trouver leur place dans les enseignements disciplinaires, de déterminer comment ces enseignements seront présentés en fonction des spécificités des filières et des séries et d'en répartir l'apprentissage sur les trois années du lycée.

La culture commune construit ainsi les éléments constitutifs d'une véritable citoyenneté. Elle contribue à la cohésion sociale et participe à la lutte contre l'exclusion.

Principe 8 : La culture commune comporte, quelles que soient les filières et les séries, les disciplines suivantes :

- **français** (expression écrite, expression orale, histoire de la littérature, étude de textes français et étrangers, en évitant dans tous ces domaines des approches technicistes),

- **histoire-géographie** (mise en place de repères chronologiques et spatiaux généraux intégrant l'ensemble des civilisations, étude approfondie de l'histoire contemporaine et de ses enjeux),

- **éducation civique, juridique et politique** (éléments de droit présentés à partir de références historiques, les régimes politiques, les institutions de la République, le droit du travail, l'usage de l'information chiffrée dans le débat public, les grandes questions de société ; tous ces thèmes sont abordés à partir de problématiques transdisciplinaires ; la pratique de l'oral et l'apprentissage au débat argumenté y sont systématiquement privilégiés),

- **éducation physique et sportive** (formation à la pratique d'activités permettant la maîtrise corporelle, le développement de toutes les formes de motricité, l'apprentissage des situations de coopération, la gestion autonome de la santé),

- **expression artistique** (sous forme d'au moins deux ateliers annuels choisis par les élèves dans les propositions de l'établissement : théâtre, danse, cinéma, arts plastiques, musique, etc.).

Ces enseignements de culture commune doivent figurer dans tous les niveaux d'enseignement et dans toutes les sections. Des compléments sont proposés, dans toutes les classes, en fonction de l'importance que revêt chacune de ces disciplines dans les filières et les séries.

En outre, dans toutes les filières et toutes les séries, les lycéens doivent disposer d'**une culture scientifique de base**, clef indispensable pour l'apprentissage de la rationalité et la compréhension des enjeux de l'évolution du monde contemporain.

Par ailleurs, tous les lycéens accèdent, en classe terminale, à **la réflexion philosophique**, selon des modalités adaptées à leur cursus. Cet enseignement articule les questions singulières que posent les élèves avec la proposition d'une culture philosophique exigeante. Il permet à chacun de trouver un écho à ses préoccupations et interrogations propres en lui faisant découvrir en quoi elles participent au questionnement universel sur « l'humaine condition » ; il est, en ce sens, un véritable outil d'intégration sociale. De plus, l'enseignement de la philosophie se nourrit, prolonge et met en cohérence de manière critique les acquis de l'ensemble des autres disciplines. Il utilise diverses formes d'exercices écrits, fait une large place à l'expression orale et veille à ce que tous les élèves s'expriment régulièrement dans la classe.

Tous les lycéens bénéficient aussi d'un approfondissement de l'apprentissage systématique à **l'informatique** : à partir du plan d'équipement actuel, les élèves doivent accéder au lycée en maîtrisant déjà les fonctions de base de l'ordinateur (usage d'un traitement de texte, d'un tableur, accès et usages élémentaires du réseau, couplage d'un ordinateur et d'un autre appareil). Au lycée, l'usage des nouvelles technologies passe par toutes les disciplines, en lien avec les exigences de chacune d'entre elles. En seconde, cela s'effectue à travers l'initiation aux disciplines technologiques. Dans toutes les classes, les nouvelles technologies, outre leur usage disciplinaire, sont un instrument privilégié du travail personnel. Dans toutes les classes, la formation à leur usage vise à permettre à chacun une utilisation rationnelle, éloignée de conceptions magiques ou empiriques. Elle se propose de donner à tous les élèves les éléments qui leur permettent de comprendre le sens et les limites de l'usage de l'informatique.

Enfin, il est essentiel que chaque élève bénéficie au lycée d'une formation à **la recherche documentaire** : les documentalistes ont ici une responsabilité particulière qu'ils exercent à travers

l'animation du Centre de documentation et d'information. L'ensemble des enseignants de toutes les disciplines partagent également ce souci et s'efforcent, autour du documentaliste, de coordonner leurs propositions pédagogiques dans ce domaine.

Principe 9 : Les disciplines scientifiques et technologiques ainsi que les langues vivantes participent pleinement à la construction de la culture commune. Elles font l'objet d'approches différenciées en première et en terminale, compte tenu des exigences liées à la poursuite des études, à la nature des savoirs enseignés et à la nécessité d'une progression rigoureuse. **La culture scientifique et technique**, ainsi que l'acquisition des outils mathématiques fondamentaux sont présentes dans toutes les filières et séries. **L'apprentissage des langues vivantes** constitue, enfin, une nécessité pour tous les élèves ; il doit s'effectuer différemment en fonction des séries, des filières et des orientations possibles.

Principe 10 : L'accès à une culture commune, aux objectifs communs d'un programme indifférencié suppose la mise en œuvre de **méthodes différenciées**, adaptées aux contextes spécifiques des élèves. L'utilisation de parcours diversifiés ne peut, en aucun cas, amener à renoncer à l'exigence d'une culture commune.

4) La structuration du lycée

La seconde de détermination n'est jamais véritablement mise en cause par les enseignants et les élèves. Les premiers sont vraiment très peu nombreux (4 % environ) à souhaiter que l'orientation dans les séries d'enseignement général s'effectue dès la fin de troisième. En revanche, les élèves souhaitent, dans leur immense majorité, que la seconde permette véritablement de se déterminer et que la filiarisation déguisée qui existe dans certains établissements soit supprimée. « Il faut que les choses restent ouvertes jusqu'à la fin de la seconde », affirment les lycéens de Caen. Dans les lycées technologiques et professionnels, la demande des lycéens est plus tournée vers la connaissance des secteurs professionnels, considérée comme insuffisante ; mais cette demande n'est pas uniquement formulée en termes de stages et les élèves suggèrent souvent, comme dans l'Académie d'Orléans-Tours, des « séquences découverte » dont les modalités exactes sont à définir.

En règle générale, l'inquiétude sur l'orientation, les modalités de choix des filières et des séries, ainsi qu'à un moindre degré, les conditions de choix des langues et des options dites obligatoires préoccupent très largement les lycéens. Beaucoup d'entre eux ont le sentiment d'avoir été amenés à

faire des choix sans véritable connaissance des contenus, des modalités d'enseignement et des débouchés autorisés. Beaucoup (37 % dans l'Académie de Lyon) disent découvrir trop tardivement le caractère irréversible de certains choix. Ils constatent que leurs décisions, prises sans information suffisante, compromettent des possibilités d'études supérieures pourtant souhaitées. Par ailleurs, certains élèves souhaitent que, selon la formule utilisée par une classe de l'Académie de Strasbourg, « les matières que l'on étudie pour savoir si on va les choisir ne comptent pas dans la moyenne ». Il y a là une demande des lycéens pour une véritable éducation au choix qui renvoie, certes, au lycée mais aussi au collège : les lycéens affirment souvent n'avoir jamais eu l'occasion d'effectuer des choix réversibles et sans conséquences avant de poser des choix déterminants et irréversibles pour leur avenir.

En ce qui concerne les options, les enseignants et les élèves sont attentifs à ce que les enseignements aujourd'hui présents dans celles-ci ne fassent pas l'objet de suppressions et qu'il n'y ait pas d'appauvrissement culturel » du lycée ; de très nombreux élèves (67 %), tous les lycéens confondus, souhaitent que l'expression artistique soit présente pour tous et non reléguée en option. Ils souhaitent néanmoins que la possibilité d'une option à choix totalement libre soit maintenue ou instaurée pour tous.

Principe 11 : La classe de seconde générale et technologique est une classe de détermination.

En tant que telle, elle permet aux élèves de découvrir les disciplines nouvelles qui spécifieront ensuite les séries ; c'est la condition indispensable d'une orientation lucide. Cette classe comporte donc, tout naturellement, les disciplines constitutives de la culture commune y compris les langues vivantes, les mathématiques, la physique-chimie et les sciences de la vie et de la terre, disciplines étudiées de manière différenciée selon les séries seulement après la classe de seconde. Mais, de plus, les élèves doivent bénéficier d'une **initiation systématique** aux nouvelles disciplines qui spécifieront certaines séries : les sciences économiques et sociales ainsi que les sciences technologiques industrielles et tertiaires. Dans le cadre des sciences économiques et sociales, tous les élèves bénéficient d'un enseignement sur les principes et les enjeux de l'organisation économique et sociale du monde contemporain. Dans le cadre des sciences technologiques industrielles et tertiaires, ils bénéficient d'un apprentissage à un usage avancé de l'informatique. L'enseignement de ces disciplines d'initiation est concentré sur une partie de l'année scolaire afin d'éviter le morcellement excessif de la journée de travail de l'élève.

Les résultats obtenus par chaque élève dans les différentes disciplines étudiées en classe de seconde sont évalués dans la perspective d'une éducation au choix.

Principe 12 : En plus des disciplines d'initiation en seconde, **l'expression artistique**, qui était antérieurement enseignée dans le cadre des options, est introduite systématiquement dans toutes les séries à hauteur d'une heure par semaine. **L'éducation civique, juridique et politique** devient une discipline à part entière bénéficiant elle aussi d'une heure par semaine ; son enseignement est assuré par des professeurs bénéficiant d'une formation continue. Parce qu'il est un des moyens privilégiés de la pratique de l'interdisciplinarité, cet enseignement peut être pris en charge par deux professeurs de disciplines différentes dans le cadre de leurs obligations de service. L'enseignement des deux disciplines ainsi introduites peut être regroupé sur des périodes plus longues et ne pas être soumis à la rythmicité hebdomadaire.

En outre, dès la classe de seconde et jusqu'à la fin du cycle terminal, les élèves peuvent choisir **une option facultative** (langues vivantes, langues anciennes, sciences et techniques, sports, arts, etc.), indépendamment de la série choisie en classe de première ; l'horaire hebdomadaire moyen et fixé à deux heures. Une carte scolaire des options veillant à l'équité sociale de la distribution de celles-ci est élaborée ; elle évite l'implantation exclusive des options « rares » dans les établissements d'enseignement général disposant de classes préparatoires aux grandes écoles ; elle favorise la mise en place d'options susceptibles de favoriser des orientations spécifiques après le baccalauréat, en particulier par l'apprentissage d'une troisième langue vivante. [...]

5) Le lycée et son insertion dans le tissu économique, associatif et culturel

Les lycéens, comme on l'a souvent souligné, se tournent vers le lycée pour que celui-ci assure des apprentissages délibérément éloignés des programmes scolaires : le secourisme, le bricolage, la cuisine, la psychologie, le jardinage, la puériculture, la conduite automobile, etc. Il faut évidemment comprendre ces demandes en liaison avec l'effritement, voire l'effondrement, des structures traditionnelles de socialisation où ces apprentissages étaient effectués (la famille, le tissu social de proximité, les associations, etc.). Il convient, sans aucun doute, de faire droit à ces demandes sans, pour autant, ni dévoyer la fonction de l'école, ni dévitaliser le tissu associatif. Cela ne peut se faire qu'en installant dans le lycée une structure spécifique qui, tout à la fois, mette à disposition des jeunes les ressources de l'environnement et fasse profiter l'environnement de la participation des lycéens et des personnels du lycée aux activités qu'il organise. C'est ce que propose l'Académie de Reims ou de Clermont-Ferrand qui insistent sur l'ouverture culturelle du lycée dans la perspective d'une plus grande justice sociale. C'est ce que demandent beaucoup de lycéens qui, comme ceux de l'Académie de Corse, regrettent le peu d'importance du foyer socio-

éducatif ou les difficultés de « la maison des lycéens », en soulignant que ces structures ne peuvent fonctionner qu'avec un apport et un investissement de l'extérieur.

Sur un autre plan, ce sont évidemment les lycées professionnels qui sont le plus sensibles à l'insertion de l'établissement dans le tissu économique. Les Académies de Lille et de Strasbourg, par exemple, demandent que les stages soient mieux organisés, planifiés et surtout encadrés ; elles insistent sur la définition claire par l'établissement de leurs objectifs, du rôle du tuteur et l'élaboration d'un cahier des charges rigoureux. L'Académie de Nancy-Metz, qui dispose d'une expérience importante dans ce domaine, souligne le rôle vital du partenariat avec les entreprises dans la formation : elles apportent une « concrétisation grandeur nature » des apports théoriques, mais ceci n'est formateur que si cette concrétisation « fait l'objet d'une reprise théorique au lycée ».

Enfin, il faut noter que, dans certains lycées d'enseignement général et technologiques, la demande en direction des entreprises est forte : quelques enseignants et établissements souhaitent que les élèves puissent découvrir les situations de travail ; ils y voient le moyen de leur permettre d'accéder aux exigences sociales qui favoriseront ensuite leur orientation et leur insertion professionnelles. Sans mettre en doute le bien-fondé de cette demande, d'autres professeurs soulignent néanmoins son caractère irréaliste (tant du côté de l'emploi du temps des élèves que de la disponibilité des entreprises) et même dangereux : ils craignent une dilution des missions du lycée, un éparpillement du travail des élèves et insistent pour que l'on ne crée pas d'illusions dans ce domaine.

Principe 21 : Le lycée est un lieu d'enseignement qui s'insère dans un environnement économique, associatif et culturel auquel il n'a pas à être assujéti. Cependant, l'insertion du lycée dans cet environnement peut être un facteur de richesse pour la formation de l'élève si les offres en son clairement identifiées, contrôlées et sélectionnées. C'est le rôle d'un « **lieu ressources** » qui se substitue à d'autres structures antérieures (foyer socio-éducatif, maison des lycéens). Il est animé par des membres de la communauté scolaire (y compris des parents), élargie, sous le contrôle du conseil d'administration, à des partenaires extérieurs : associations locales, mouvements pédagogiques et d'éducation populaire, entreprises industrielles et artisanales, collectivités territoriales, etc. Garant de la justice sociale, le lieu-ressources permet à tous d'avoir accès aux richesses de l'environnement immédiat ou plus lointain du lycée : il est ainsi un facteur de réduction des inégalités culturelles.

Principe 22 : Le lycée et les entreprises industrielles et de services, privées et publiques, trouvent dans leur proximité une richesse mutuelle. Auprès des entreprises, le lycée se tient informé des innovations technologiques et de l'évolution des métiers ; de plus, il peut être, pour les entreprises, un centre de ressources dans les domaines de la formation et de l'innovation technologique. **Seul : le lycée professionnel met en place de véritables stages en entreprise** ; l'organisation de ces stages fait l'objet de convention entre l'établissement et les entreprises accueillant les élèves ; ces conventions précisent les objectifs poursuivis par le stage, les tâches demandées à l'élève, les modalités de la collaboration entre l'enseignant et le tuteur, les procédures d'évaluation des acquis. Les offres et demandes de stages peuvent être gérées par un ensemble d'établissements en réseau au sein d'un même bassin de formation. Le choix des stages ressort, en dernier lieu, des enseignants ; ils veillent, en particulier, à ce qu'aucun élève ne puisse faire l'objet de pratiques discriminatoires, en fonction de son sexe, de son appartenance sociale ou ethnique, de la part des employeurs.

Les lycées technologiques et d'enseignement général peuvent organiser, dans le cadre de la préparation à l'orientation, de courtes séquences de « découverte de l'entreprise » ; celles-ci sont réalisées sous le contrôle et avec la participation des enseignants. [...]

9) Les modalités d'évaluation

L'attachement au baccalauréat comme examen final, anonyme et national est une constante des résultats de la consultation. Plus du tiers des enseignants cependant (38 %) souhaitent l'introduction d'un contrôle en cours de formation, mais à condition qu'il donne les mêmes garanties d'anonymat et d'équité que l'examen final. Plus de 20 % souhaitent que l'évaluation finale prenne en compte des qualités que l'examen ne permet pas d'évaluer (capacité documentaire, méthode expérimentale, créativité, initiative, participation à la vie du lycée, etc.), et cela par un meilleur usage du livret scolaire, comme le suggère le rapport de l'Académie de Montpellier, ou par l'introduction d'un nouveau type d'épreuves sur documents comme l'évoquent, par exemple, des enseignants de Versailles. Dans certaines académies, on insiste sur la prise en compte des progrès effectués tout au long du parcours du lycée (Clermont-Ferrand), dans d'autres on souhaite celle du travail personnel effectué pendant l'année (Bordeaux), dans beaucoup on insiste sur la nécessité d'introduire des épreuves orales, en langues vivantes et, plus généralement, dans toutes les disciplines.

Il faut noter que les enseignants des lycées professionnels qui pratiquent déjà le contrôle continu dans des disciplines technologiques, en « vie sociale et professionnelle » et « arts appliqués » en

sont satisfaits sur le plan du principe mais en dénoncent, comme les enseignants des lycées agricoles de l'Académie de Toulouse, les effets pervers : bureaucratisation pour compenser l'aléatoire et la méfiance, inflation des référentiels, temps perdu souvent considérable, débordement de l'évaluation sur les apprentissages, etc. Ceci, en revanche, n'est pas vrai pour les enseignants d'éducation physique et sportive qui paraissent avoir trouvé un équilibre.

De leur côté, les élèves acceptent très bien le principe du baccalauréat même s'ils sont très nombreux (51 % en général, 68 % chez les filles) à regretter le caractère « couperet » de l'examen et à dénoncer la « pression » et le stress qu'il entraîne. Plus de la moitié des élèves demande l'introduction de « contrôle continu », sans toujours distinguer celui-ci du « contrôle en cours de formation ». En réalité, il s'agit, pour la plupart, d'une demande d'étalement d'épreuves font ils souhaitent qu'elles conservent un caractère anonyme ou qu'elles soient passées avec d'autres professeurs que ceux qui enseignent dans leur classe. Mais 58 % des élèves demandent aussi un allègement du baccalauréat, ce qui semble contradictoire avec l'introduction du contrôle en cours de formation.

Les enseignants, toutes disciplines confondues, cherchent, de leur côté, les moyens les plus efficaces pour éviter le bachotage qu'ils considèrent comme « une plaie du système » (Nantes). En mathématiques, beaucoup considèrent que le baccalauréat traditionnel peut, soit s'effondrer face à l'introduction de calculatrices très performances, soit maintenir la discipline dans un état qui deviendra vite obsolète.

La proposition d'un travail personnel interdisciplinaire sous forme de dossier soutenu devant un jury revient souvent : « Un travail sur un projet devrait être demandé aux élèves, avec une soutenance en fin d'année » (Rennes). « Il convient de mettre en place un contrôle continu sous forme d'un mémoire soutenu en fin d'année » (Guyane). Cette suggestion s'inscrit dans une demande générale : l'introduction de travaux de « fabrication » permettant un investissement personnel à moyen terme, une implication forte de l'élève, l'apprentissage de la gestion du temps et des contraintes inhérentes à tout projet que l'on doit mener à terme. Les élèves de terminale « histoire de l'art » disent, à cet égard, tout l'intérêt qu'ils trouvent à l'élaboration et à la présentation du dossier thématique qui leur est déjà demandé.

Principe 25 : La méthode de certification assurant le plus de justice et d'équité est **un examen anonyme national**, le baccalauréat. L'anonymat, garantie d'équité, n'est nullement contradictoire avec la prise en compte du livret scolaire, l'examen de travaux écrits ou de productions d'élèves

ainsi qu'avec des interrogations orales effectuées par d'autres enseignants que ceux de l'élève. Le baccalauréat est le premier grade universitaire.

Principe 26 : L'évaluation de l'élève, y compris au baccalauréat, prend en compte **l'ensemble des qualités et compétences** dont il fait preuve dans son travail scolaire : rigueur, soin, attention, sens de l'effort, gestion efficace du temps, créativité et initiative, participation à la vie de l'établissement. Le livret scolaire est refondu pour permettre la prise en compte de ces données. Par ailleurs, les méthodes d'évaluation s'attachent à intégrer et valoriser la pratique de la méthode expérimentale pour les disciplines scientifiques, ainsi que de l'expression orales, et cela dans toutes les disciplines, pour toutes les filières et séries. L'évolution progressive de l'évaluation vers des formes de contrôle en cours de formation, dans les disciplines où cette évolution est souhaitable et possible, se fait à partir de l'expérience acquise dans les disciplines où celle-ci est déjà pratiquée comme l'éducation physique et sportive et dans l'enseignement professionnel. Elle s'effectue, d'ores et déjà, à travers les disciplines nouvelles introduites dans les lycées que sont l'expression artistique et l'éducation civique, juridique et politique.

Principe 27 : Il est créé **une épreuve sur dossier personnel interdisciplinaire**, regroupant des approches d'un même thème à travers des champs disciplinaires différents, dont obligatoirement le français. Ce dossier peut porter sur une question d'ordre artistique ou culturel, sur un problème de société ou lié aux évolutions technologiques et scientifiques ; il peut rendre compte d'une expérimentation scientifique ou technique, ainsi que permettre l'approche d'un métier ou d'un secteur professionnel. Cette épreuve se passe en fin de première et constitue une épreuve anticipée du baccalauréat. Elle est dotée d'un coefficient identique quelles que soient la filière et la série de l'élève. L'épreuve comprend la réalisation d'un dossier d'une vingtaine de pages, présenté sous forme dactylographiée, ainsi que la soutenance orale de celui-ci devant un jury composé d'au moins deux membres : cette soutenance et sa préparation doivent permettre un apprentissage systématique de la prise de parole en public et du débat argumenté ; elles doivent former à l'esprit d'initiative, à la clarté dans l'exposé, à la capacité à entendre et à répondre aux questions et objections. Tous les enseignants de la classe de première sont impliqués dans ce travail et participent au suivi individualisé de sa préparation sous la responsabilité du professeur de français qui en assure la coordination. Celle-ci est prise en compte dans ses obligations de service.

Principe 28 : Il convient de rechercher, par ailleurs, des modalités d'allègement du baccalauréat actuel pour donner toute sa place à cette nouvelle épreuve et permettre une préparation de l'examen faisant appel, systématiquement, à un travail personnel approfondi. Cela suppose que tout soit mis

en oeuvre, dans la conception des programmes, l'enseignement de toutes les disciplines et le choix des méthodes d'évaluation, pour éviter toute forme de bachotage stérile. Cela suppose, en réalité, **une réflexion approfondie sur l'ensemble des procédures d'évaluation** tout au long du lycée ainsi qu'une formation des enseignants aux pratiques et enjeux de l'évaluation. [...]

ANNEXE N° 11

MANIFESTE POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA CULTURE

TECHNIQUE (1981)

Proposition N° 2 pour le lycée

- Revue : Culture technique, N° 6 – 1981

ANNEXE N° 11

PROPOSITION N° 2

Culture technique et éducation

Il n'y aura jamais de développement profond de la culture technique dans notre pays si notre système d'éducation n'en fait pas une priorité absolue. Toutes les personnes que nous avons interrogées sont unanimes sur ce point.

Ce fait pose des problèmes de fond dont les solutions ne pourront être trouvées qu'à la suite d'un débat national.

Les principaux points qu'il conviendrait d'aborder sont les suivants :

1 – Réforme du Bac C

Les ingénieurs français reçoivent leur formation dans des établissements particuliers, les grandes écoles dont certaines forment les ingénieurs des grands corps de l'Etat. L'accès à ces grandes écoles se fait pour l'essentiel par le biais des classes préparatoires et les élèves sont recrutés à la suite de concours désormais traditionnels en France.

Mais en amont une sélection s'opère au niveau des lycées et de l'enseignement secondaire et seuls les étudiants qui réussissent le baccalauréat C ont réellement des chances d'accéder aux hautes responsabilités promises par les plus prestigieuses des grandes écoles.

Il n'est pas question de remettre en cause le système des grandes écoles et du recrutement par concours, système qui est d'ailleurs envié par de nombreux pays étrangers.

Par contre on peut s'interroger sur les conséquences d'une certaine conception de la formation secondaire et de certains critères de recrutement des futures ingénieurs quant à la capacité de ceux-ci à jouer un rôle au niveau du développement de la culture technique.

Deux points doivent être débattus :

- d'une part, le caractère mono-critériel du recrutement par le biais du passage obligé que constitue le Bac C, n'est-il pas un obstacle à la recherche de profils d'ingénieurs plus variés ?
- d'autre part, la tendance à l'accentuation du caractère toujours plus « abstrait » de la formation délivrée pour conduire au Bac C n'est-elle pas à terme un risque pour l'existence même d'un corps d'ingénieurs français capable de maîtriser les développements de la technique ?

La première question résulte pour l'essentiel de la concurrence que se livrent plus ou moins directement les grandes écoles entre elles, tant pour des raisons de prestige, que pour des raisons moins nobles (carriérisme au niveau des grands corps d'ingénieurs).

La concurrence –qui va souvent au-delà de l'émulation- aboutit à un renforcement du caractère mono-critériel de la sélection et notamment à la quasi impossibilité du recrutement en dehors du Bac C (pour les modalités de recrutement normales).

La conséquence en est bien évidemment que l'ingénieur français est pour la grande majorité des individus, un scientifique très puissant, capable de jongler avec les abstractions et les algorithmes.

Il pourrait s'avérer utile de raisonner autrement avec des filières de recrutement d'ingénieurs plus diversifiées. En particulier, l'économie, la technique et la société française pourraient tirer un grand profit d'ingénieurs ayant des formations de base différentes. Outre une formation traditionnelle à composante scientifique accentuée (Bac C), d'autres formations devraient être retenues : une filière littéraire et une filière technologique seraient a priori deux voies nouvelles possibles.

La deuxième question –le caractère trop abstrait, trop « mathématique » du Bac C se pose dès lors que l'on ne cherche pas à diversifier les formations secondaires et les recrutements d'élèves ingénieurs.

Il est certain qu'aujourd'hui tous les élèves inscrits pour le Bac C sont formés dans l'optique d'une réussite au concours des écoles les plus « prestigieuses » (Ecole Normale Supérieure, Ecole polytechnique, ...). L'abstraction mathématique est devenue l'indispensable clé de la réussite professionnelle.

Il en résulte malheureusement bien souvent que la grande majorité des écoles d'ingénieurs reçoivent des étudiants très brillants, mais peu enclins à plonger dans la technique, souvent peu capables de comprendre les problèmes de la vie réelle et généralement handicapés dans les domaines de la communication. Les efforts –souvent vains- faits par les écoles pour tenter de motiver (ou re-motiver) les élèves ingénieurs sont la preuve d'un certain malaise.

Une des conséquences de cet état de chose est évidente : c'est le gaspillage généralisé des compétences et des connaissances puisque le passage par les écoles prestigieuses aboutit inéluctablement et à court terme aux carrières de direction : le scientifique quitte la science, l'ingénieur abandonne la technique.

La baccalauréat doit retrouver un équilibre, sanctionnant des études secondaires aussi générales que possibles et permettant l'entrée à des secteurs d'enseignement supérieur aussi variés que possible.

Le baccalauréat C ne peut plus continuer à être ce travail de haute voltige, clé du succès.

Les composantes littéraires et sciences économiques enfin doivent être développées (quitte à ce que soient modifiées les modalités de recrutement définies par les grandes écoles).

Au regard de la prise de conscience de l'existence d'une culture technique, il est urgent, de modifier les règles qui président à la sélection des élèves futurs ingénieurs, d'une part en diversifiant les filières que constituent le Bac C, d'autre part en ré-équilibrant le baccalauréat donnant accès aux classes préparatoires aux grandes écoles, en dénonçant la tendance trop marquée vers une science de plus en plus modélisée, abstraite où les mathématiques jouent un rôle trop prédominant.

2 – Culture technique et enseignement technique

L'enseignement technique doit désormais s'adapter aux nouvelles exigences technologiques de nos sociétés. L'éducation scolaire devra enfin intégrer la charge contenue dans l'objet technique autrement que par un enseignement, nécessaire certes, mais strictement destiné à la production et à la reproduction des bases fondamentales de la force de travail nécessaire à la production des objets et des systèmes techniques.

Il s'agit donc de promouvoir une nouvelle culture technique basée sur d'autres modalités de formation et d'information, faisant plus de place aux valeurs de « connaissance contextuelle » et d'utilisation de l'objet technique. Il serait indispensable d'instaurer un enseignement général de tronc commun consacré d'une part à la « filiation génétique » des objets techniques et à la connaissance et « d'usage » de la machine.

- L'enseignement de « filiation génétique » abordera tout d'abord les conditions de l'invention et le pourquoi d'une production. Il s'efforcera de montrer les cheminements qui ont fait qu'une solution a été adoptée, améliorée, conservée ou abandonnée. Retrouver chaque fois qu'il est possible, dans l'enseignement d'une technologie, les données du problème qu'elle a posé, reconstituer le cadre des pensées (formel et gératoire), recenser les moyens technologiques à disposition (matériels et humains) et les contraintes économiques locales. En un mot, considérer l'objet technologique enseigné comme une « réponse » à une série de questions posées dans un contexte et un milieu déterminé.
- Centrer un second enseignement sur la connaissance et l'utilisation de l'objet technique. Comment ça marche ? Comme l'objet se relie-t-il à un réseau technologique plus vaste ? Quelle est la connexion entre le fonctionnement technique de la machine et l'effet pratique découlant de son usage et du service rendu au consommateur ?

Une culture technique qui se restreindrait à des connaissances discursives sur l'objet serait incomplète. Le domaine culturel de la « machine », dans la mesure où il sanctionne un effort sincère

pour connaître et comprendre tous les aspects de la création technique exige des actions sur la matière, la confrontation de celui qui agit avec les résultats de son actions. ¹

L'originalité et les conséquences de ces actions au plan des valeurs de la formation de la personnalité, ne font aucun doute. La valeur formatrice de cet aspect essentiel de la culture technique prendrait tout son sens dans le cadre d'un enseignement général, d'un enseignement de tronc commun.

Dans le cadre, une place particulière devrait être assurée à ce que l'on peut appeler les « machines-mères » c'est-à-dire aux objets techniques capables d'engendrer les éléments servant à composer d'autres objets techniques.

D'autre part, les élèves des lycées techniques pourraient être associés à la création d'un objet technique.

D'ores et déjà, le débat doit être engagé de façon à apporter une réponse ponctuelle et concrète, dans chaque établissement scolaire, à l'ensemble de ces questions :

L'école actuelle pourra-t-elle réconcilier le citoyen et les machines ? A quel âge pourrait commencer l'initiation technologique ? Par quelles étapes passerait-elle ? Jusqu'à quelle classe se poursuivrait-elle sans perdre son caractère d'enseignement général ? Quel serait le(s) profil(s) des maîtres de cet enseignement nouveau ? Comment seraient-ils formés ? Comment conjuguer les apports du milieu extra-scolaire (musées des techniques –clubs –informations par les médias – entreprise) avec ceux du système scolaire, dans une perspective de cohérence ?

3 – Introduction de modules de culture technique dans l'enseignement primaire et secondaire

Cela pose deux problèmes :

- Modifier en profondeur la conception des livres et manuels scolaires, et introduire dans l'école la possibilité de certaines pratiques techniques sous forme soit d'ateliers (micro-informatique, modélisme, artisanat, etc.), soit d'activités péri-scolaires, en favorisant le développement, à l'intérieur ou à côté de l'institution, de clubs scientifiques et techniques.
- Encourager et développer les expériences pédagogiques comme les PACTE et permettre aux enseignants qui le désirent de poursuivre ces expériences avec leurs élèves.

¹ Voir *Culture technique* N° 4 – Art. J. CHABAL

4 – Enseignement de la culture technique à l'université

Il n'y a pas dans l'université française de professeurs d'histoire des techniques qui disposent d'une chaire. C'est dire le peu de considération de l'université pour la culture technique.

Cette situation est pratiquement unique, et dans presque toutes les universités étrangères, on trouve des enseignements de ce type.

Nous proposons que soit créée dans les plus grandes villes universitaires françaises, une chaire susceptible de dispenser ce type d'enseignement.

Nous proposons également la création d'une U.E.R. d'histoire des techniques comprenant un laboratoire d'épistémologie des techniques.

Il résulte de la situation présente que très peu d'étudiants et de chercheurs orientent leurs recherches sur de sujets appartenant au domaine de la culture technique, et le manque de réflexion et de publications qui en découle est fort dommageable.

Conclusion

La prise en compte de la culture technique par notre système éducatif pose des problèmes de fond tellement importants qu'il n'est pas possible d'en traiter dans le cadre de ce manifeste. Il conviendrait de réunir un conseil de sages, qui aurait pour mission, après avoir entendu les différents partenaires, de proposer une série de mesures à monsieur le Ministre de l'Education nationale.

ANNEXE N° 12

**EXTRAIT DE LA RECOMMANDATION N° (91)8 DU COMITE DES
MINISTRES DE L'EDUCATION DU CONSEIL DE L'EUROPE
(17 juin 1991)**

- DEFORGE, Y., (1993) – *De l'éducation technologique à la culture technique*,
Paris : ESF. pp 117-118

Extrait de la Recommandation n° (91) 8 du Comité des
ministres de l'Éducation
du Conseil de l'Europe (17 juin 1991)

Le Comité des ministres, en vertu de l'article 15.b du statut du Conseil de l'Europe ;

Se référant à la déclaration de Stockholm sur l'environnement humain et à la Charte mondiale de la nature ;

Se référant aux conclusions de la conférence intergouvernementale Unesco/PNUE de Tbilissi (1977), du congrès international de Moscou (1987), ainsi qu'à d'autres manifestations et programmes internationaux portant sur l'éducation à l'environnement ;

Vu la convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (convention de Berne) ;

Se référant à la Résolution (71) 14 sur l'introduction des notions de conservation de la nature dans l'enseignement et estimant sa mise à jour nécessaire pour :

— tenir compte de l'aggravation de certains phénomènes comme l'explosion démographique et l'apparition de problèmes nouveaux tels que les modifications climatiques, l'appauvrissement de la couche d'ozone,

— inclure davantage dans les programmes la problématique de l'environnement et les enjeux auxquels la société et l'environnement sont confrontés,

— réduire le décalage entre le développement des sciences et techniques et leur prise en charge par l'école,

— inclure dans les programmes les sources d'information de plus en plus nombreuses auxquelles les élèves peuvent s'adresser ;

Tenant compte des propositions de révision faites par les participants au trente-huitième séminaire du Conseil de l'Europe pour enseignants (Donaueschingen, novembre 1987) ;

Faisant siennes les conclusions du rapport « Notre avenir à tous » de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, dit rapport Brundtland ;

Constatant que l'état de l'environnement a atteint un seuil critique ;

Convaincu que la situation actuelle résulte de la juxtaposition de deux phénomènes : une démographie galopante elle-même liée à l'explosion et la mondialisation de la société industrielle ;

Soulignant la dimension planétaire des problèmes d'environnement et la nécessité de promouvoir un modèle de gestion des ressources plus respectueux des solidarités entre les individus et les peuples ;

Constatant que le formidable développement des sciences et l'augmentation de la puissance technologique implique de la part de l'homme une responsabilité accrue envers l'environnement, patrimoine commun de l'humanité ;

Reconnaissant que l'homme a droit à un environnement sain et écologiquement équilibré dont la qualité lui permette de vivre dans la dignité et le bien-être ;

Convaincu que l'éducation à l'environnement est l'une des mesures les plus aptes à rétablir l'équilibre entre l'individu et la nature et à garantir une gestion rationnelle et raisonnable des ressources de la planète dans un contexte de développement durable ;

Estimant que la part prise par la protection de l'environnement dans les programmes d'enseignement doit être renforcée et que le thème de l'environnement et les notions d'intérêt pour la nature et de respect devraient être des concepts de base de toutes les matières enseignées ;

Convaincu que l'enseignement ne doit pas se limiter à développer des connaissances et une compréhension de l'écologie et de la biologie, mais doit également susciter une attitude individuelle plus favorable à la nature et à l'environnement ;

Désireux de fonder cet enseignement sur une approche éthique qui est indispensable pour faire une bonne utilisation des connaissances ;

Conscient du caractère affectif et émotionnel des relations avec la nature et l'environnement ;

Soulignant que l'éducation environnementale dans les écoles ne doit pas être séparée de celle qui se développe dans un cadre familial, dans des organisations de jeunesse et par le biais d'autres extra-scolaires ;

Recommande aux gouvernements des États membres :

— de tenir compte dans l'élaboration ou la révision de leur politique en matière d'éducation à l'environnement des principes contenus dans l'annexe à la présente Recommandation,

— de veiller à ce que les enseignants aient la possibilité de dynamiser et diversifier les activités scolaires et les apprentissages fondamentaux, en mettant à leur disposition des moyens leur permettant :

- d'utiliser et de développer des pédagogies actives et participatives de découverte et de valorisation du milieu,
- d'utiliser les infrastructures de l'éducation à l'environnement extérieures à l'école,
- d'utiliser les nouvelles technologies pour concrétiser et visualiser les concepts (par exemple audiovisuel, informatique, télématique),
- d'acquérir des équipements didactiques et des modules éducatifs qui répondent aux objectifs de l'éducation à l'environnement,

— de favoriser les relations de travail avec les instituts de recherche en sciences naturelles, sciences sociales, sciences de l'éducation,

— de développer une politique volontariste et incitative de formation et de recyclage des enseignants :

- par l'introduction d'éléments appropriés dans leur programme de formation,
- par la création dans l'enceinte et autour des écoles d'espaces éducatifs nécessaires à l'éveil sensoriel des élèves et aux travaux pratiques,

— de créer une infrastructure destinée à aider les enseignants et autres responsables de l'éducation environnementale par la mise à disposition de consultants, d'une gamme diversifiée de programmes d'enseignement, d'offres de stages, de documentation,

— d'assurer une large diffusion de la présente recommandation auprès de toutes les instances concernées, en particulier les responsables des programmes scolaires, conseillers en éducation, formateurs d'enseignants et enseignants ;

Charge le Secrétaire Général de transmettre la présente Recommandation aux gouvernements des États Parties à la Convention culturelle européenne qui ne sont pas membres du Conseil de l'Europe.

ANNEXE N° 13a

UNE EDUCATION TECHNOLOGIQUE AU LYCEE

(Y. DEFORGE)

- Contribution originale et inédite, non publiée, au séminaire national d'études des 21 et 22 mars 1991 au Centre National de Montlignon.

ANNEXE 13a

Exposé de M. Yves Deforge, expert et inspecteur pédagogique régional,
inspecteur d'académie au séminaire d'étude des 21 et 22 mars 1991 au
Centre national de Montlignon sur la technologie au lycée.

Quand les organisateurs de cette réunion m'ont demandé de faire un exposé introductif, j'ai tout de suite repris mes documents du temps de la technologie et rédigé un petit texte bien gentil, bien propre; bref, une introduction ... Mais la semaine dernière, ces mêmes organisateurs m'ont téléphoné pour me dire : « ce n'est pas ça du tout, il faut que vous soyez court, pas trop formel et un peu perturbant ». Alors, je range mon papier formel et je vais essayer de répondre à la demande. Evidemment, ce sera très allusif et improvisé. Je vous pris de m'en excuser.

Permettez d'abord une petite séquence « souvenirs » pour me faire plaisir et aussi pour répondre à ce que Madame la directrice me disait en aparté. Il y a trente ans, trente ans... j'ai compté, jour pour jour quasiment, dans cette même salle, devant Madame Guérini, directrice et Monsieur Haby, qui n'était pas encore ministre, j'ai fait un exposé sur la technologie à l'intention de quelques collègues. On pourrait trouver là les débuts de la technologie dans le cycle moyen en France. J'en tire cette conclusion que lorsqu'on pense à un enseignement nouveau comme la technologie il faut du temps, beaucoup de temps, pour concevoir, expérimenter, formaliser, former les professeurs, etc... Cela vaut aussi pour ce qui est le thème de votre colloque...

Deuxième souvenir ; celui-là est un peu plus proche. C'était il y a quinze ans quand j'étais au Conseil de l'Europe. J'étais au secrétariat quand les experts des questions éducatives ont suggéré la prolongation de la scolarité –pour le plus grand nombre- jusqu'au niveau bac, avec pour la majorité de ces élèves (la majorité du plus grand nombre : c'est-à-dire à peu près la moitié d'une classe d'âge) un enseignement Je reprends le titre, de culture générale scientifique et technique. Voilà « le top » de départ de la « technologie lycée ».

Quant à l'esprit il semble me souvenir, sous réserve de vérification, qu'il s'inspirait d'idées dont je vous rappelle deux ou trois.

Le premier était, assez curieusement, que cette demande de culture technique (je réduis car la discussion du titre « culture générale », etc... nous entraînerait trop loin) était une réponse à une campagne en faveur de la technique. Je dis bien de la technique et pas « du technique » (au sens

d'enseignement technique). On disait : la technique est méconnue, il faut qu'elle soit présente dans notre culture ; nous sommes dans une civilisation technique, etc... vous connaissez cette argumentation.

La seconde était, bien sûr, et cela je m'en souviens assez bien, de prolonger la technologie du cycle moyen, ou plus exactement « l'Education technologique », titre que j'avais fait adopter par les pays européens pour montrer qu'il y avait un aspect culturel, éducatif, qui n'était pas obligatoirement inscrit dans « technologie » (au moins dans l'esprit des représentants de certains pays).

La troisième, très importante, c'était que la « culture technique » devait servir de contrepoids à la culture *humaniste*. Elle ne devait pas être du pré-technique ou du para-technique ; ni même une pré-orientation ou une préparation à l'enseignement technique. Je me souviens de voix qui se sont élevées alors dans les réunions auxquelles je fais allusion pour dire : « surtout pas ça, il faut que ce soit une culture générale technique pour tous ».

Je retire aussi de ma participation aux travaux d'une organisation internationale la matière d'un conseil (si je peux me permettre) : quel que soit le sens de vos propositions il faut que ce soit simple, clair, lisible et traduisible et que le produit que vous allez fournir soit « commercialisable » internationalement.

Une anecdote à ce propos. Il y a quelques années on m'a demandé de présenter notre technologie à des représentants de l'enseignement de l'Etat de Californie où on cherchait quelque chose pour remplacer « Arts and Craft ». Tous les participants, ils étaient une dizaine, ont dit : « très intéressant, très bien construit, très français, mais trop sophistiqué, nous ne pouvons pas faire cela car nous n'avons pas les professeurs, nous n'avons pas les élèves et surtout nous n'avons pas les livres pour enseigner ». C'est-à-dire qu'ils cherchaient du simple et du déjà construit. Cela m'a frappé.

La lecture que j'ai pu faire de ce document « technologie » que vous avez produit (une lecture rapide et très extérieure je dois le reconnaître) m'inspire quelques réflexions qui s'appuient sur ce que je viens de dire. Elle constitueront l'essentiel de cette introduction.

1- Sur le fond. J'ai rappelé que cette affaire de culture générale scientifique et technique avait été lancée sous l'influence d'une disposition favorable à la technique.

En est-il de même aujourd'hui dans le concert international ? Je crois que non. Il y a aujourd'hui une réaction qui se manifeste à travers les positions des écologistes et de tous ceux qui *estiment* que la technique a des aspects néfastes. Les Québécois ont choisi le titre suivant pour un symposium international qui se tiendra dans deux mois (en mai 1991) à Montréal : « la technoéthique, une anxiété éclairée ». C'est un titre suggestif qui n'est pas une invention de « philosophie » (les organisateurs du symposium sont des ingénieurs-designers) et je crois savoir que ce sera aussi le titre de leur enseignement de culture technique jusqu'à dix-huit ans. En culture technique pour eux, c'est la techno-éthique... Ils expriment une volonté (que l'on retrouve dans d'autres pays) de mettre la technique sous le contrôle de la culture, de fournir au citoyen des instruments critiques. Je relève cela car je n'ai pas trouvé la même inspiration dans nos papiers sur la « technologie lycée ».

2- Sur la forme. Il y a deux mois, le groupe anglais qui est l'équivalent du vôtre et qui travaille sur le même sujet a publié son étude sur « l'éducation au design » (Design éducation) ce titre pose la question du rapport entre la culture technique et le design.

Je me suis dit que si le design plus une éthique donnait une culture technique on ferait l'économie d'une conceptualisation de la culture technique.

J'ai voulu en avoir le cœur net et comme il se trouvait qu'au mois d'octobre dernier, il y avait un colloque international sur le design à Compiègne (où étaient représentés une vingtaine de pays, dont les pays de l'Est) j'ai posé une question en pensant à vous. J'ai demandé s'il serait possible à l'issue du Colloque « de dégager une méthodologie susceptible d'être transmise au plus grand nombre comme une clé de la compréhension du monde technique ». Dans les réponses j'ai constaté la chose suivante : parfois le design se présente comme une technique enseignable qui spécifie un contenu opératoire mais dont la dimension culturelle n'est pas évidente. Pour les anglo-saxons le design c'est ce que nous appelons la construction mécanique, électrique, etc... mais aussi l'architecture avec (du fait de ses origines historiques) un rapport à l'art que les designers inscrivent dans la conception du produit (et non après coup comme une certaine conception de l'esthétique industrielle le laisse supposer). Ce rapport à l'art sera, me semble-t-il, un élément déterminant dans la conception des produits du futur. Mais je n'en dit pas plus car c'est le thème de mon livre « l'œuvre et le produit » que certains d'entre vous connaissent déjà je crois.

Dans ces réponses à ma question, j'ai compris que d'autres fois (et de nombreux intervenants sont allés dans ce sens), le design se veut être une méthodologie d'étude critique et systémique. Pour qu'il y ait critique il faut qu'il y ait critères de jugement (pour le consommateur), idée directrice (pour le concepteur), pour tout dire éthique commune au consommateur et au concepteur c'est-à-dire un référentiel culturel commun. Tel pourrait être l'un des objectifs de la culture technique. Le

design ainsi défini me semble pouvoir être retenu comme une manière d'accéder à une culture technique.

3- sur l'éthique. J'ai toujours pensé qu'il n'y avait pas de technique, qu'il n'y avait pas de technologie, qu'il n'y avait pas de design sans intention dans une idée forte qui l'anime, qui le met en tension. Pour ne pas que cette intervention tourne à la dissertation sur « science sans conscience... etc », je mets à la disposition d'un des animateurs de cette réunion un petit article que je viens d'écrire et que j'ai intitulé « Pour un design idéologique » (idéologique pouvant être pris ici comme équivalent d'éthique). Je suis parti d'une constatation : nous sommes en train de passer d'une économie de gâchis à une économie de la pénurie. Le club de Rome l'avait prédit. On ne le croyait pas... comme j'ai la possibilité de suivre ce que publient l'OCDE et l'Agence internationale pour l'énergie, je peux confirmer l'affirmation : nous avons, en particulier dans les réserves de matières premières non-renouvelables, des épuisements qui sont chiffrés à moins d'un siècle et quand dans les modèles de l'OCDE on traduit cela en équivalences énergétiques, on s'aperçoit de choses affolantes qui sont masquées pour ne pas provoquer de panique ou encore parce qu'on veut croire que « la recherche » trouvera des solutions.

J'ai retrouvé pour cette intervention les projections du Club de Rome (d'il y a vingt ans) sur les populations, la pollution, les pénuries, etc. Elles vont dans le sens des constats les plus récents. Il faut –hélas- retenir ces perspectives et s'en servir comme arguments pour la réflexion des ingénieurs et comme critères d'examen des produits pour les consommateurs.

Cela ne veut pas dire que tout soit négatif et que tout soit perdu mais il y a des orientations (tardives dans notre pays) qu'il faut prendre au nom de l'éthique mais aussi au nom de l'économique. J'ai un dossier d'articles des japonais qui vantent à tout va leurs produits « de pénurie ».

J'ai essayé de mettre l'éthique (ou l'idéologie) sous une forme pratique en suggérant quelques principes directeurs de ce que j'ai appelé –après d'autres- l'éco-design.

J'ai listé ces principes dans l'article précité en les illustrant de résultats de travaux d'étudiants ingénieurs de l'université de Technologie de Compiègne. En voici un exemple. A Compiègne, il y a eu une formation d'ingénieurs (disparue depuis peu) en « ruine des structures ». La fonction de ces ingénieurs était de modéliser la durée de vie des produits afin que (je traduis négativement) tout tombe en ruine à un moment déterminé. C'était au bon temps de la consommation. Si nous remplaçons ce principe par un principe de durabilité cela veut dire que le produit (et non la fonction) sera conçu pour durer en l'état (avec une maintenance d'intervention ou une auto-maintenance) tout le temps dont on aura besoin de la fonction avec une possibilité de récupération pour la même fonction ailleurs ou pour une autre fonction (principe d'infrafonctionnalité).

J'ai entendu, comme vous, les responsables de Renault-automobile annoncer les voitures entièrement recyclables, ce n'est pas tout à fait la même chose que « voitures durables » mais c'est déjà un pas dans le sens de l'économie. Les étudiants designers de Compiègne travaillent actuellement dans ce sens sur les tableaux de bord modulaires et réutilisables.

Il y a une piste... Elle commence à être empruntée par les concepteurs, les consommateurs techniquement cultivés devraient les y pousser très fortement. Pourquoi n'en ferait-on pas, au titre de la culture technique, des éco-designers ?

Je termine mon intervention par trois questions qui pourraient être abordées en commission.

Première question : à propos de la culture. On dit « il a une bonne culture littéraire », cela ne veut pas dire qu' « il » ait écrit un roman ; « il a une bonne culture musicale » cela ne veut pas dire qu' « il » ait écrit une symphonie. Est-ce qu'on peut avoir une bonne culture technique sans avoir fait de la technique ? Si vous dites : oui on peut avoir une bonne culture technique sans être technicien cela change l'orientation de vos travaux.

Deuxième question : à propos de la technique. Dans technique il faut mettre processus, procédés, savoirs et savoir-faire. J'ai lu récemment une étude de l'OCDE qui affirmait que la seule richesse des pays industriellement développés c'était leurs savoir-faire. C'est très troublant, mais il est vrai que la technicité ça se copie, ça s'enseigne, ça se transmet, ça se vend, ça se diffuse publiquement ; tandis que les savoir-faire c'est attaché à un homme qui en est détenteur. C'est ce que les anglais appellent « look-technology » (une technologie verrou) qui arrête tout le processus si l'on n'a pas l'homme et son savoir-faire. Les japonais qui sont des gens très avisés appellent « Trésors Nationaux Vivants » les détenteurs d'un savoir-faire. Ils ne les cachent pas dans un coin de l'atelier flexible (exemple vu au Creusot) comme une honte, ils les mettent en valeur et leur assure un salaire en fonction de ce qu'ils représentent. Il me semble qu'être sensible à cela (sans tomber dans le passéisme) c'est presque aussi fort et nécessaire que d'être sensible à la belle et bonne marche d'un sabot. Ma question est donc : comment la culture technique peut-elle intégrer les savoir-faire ?

Troisième question : à propos des prises de décision. On se pose peu la question des prises de décision parce que la position technicienne c'est de dire que la prise de décision est inscrite dans « le cahier des charges » ou découle d'enquête. Là encore je crois qu'il y a un champ de réflexion très nécessaire pour montrer que la prise de décision s'habille de rationnel mais elle participe en fait d'une dynamique obscure que certains auteurs se sont appliqués à décortiquer (par des études de cas). L'exemple d'école étant l'aérotrain Bertin où, quand on y regarde de près, il n'y a rien de

technique ni de rationnel dans les décisions quant à l'implantation possible d'une ligne d'aérotrain, jusqu'à la décision d'exclusion de Bertin (idem pour certaines lignes T.G.V.). Je pense que ça aussi devrait faire partie de la culture technique. Mais comment aborder cela, comment faire comprendre cette dynamique, qu'elle soit nationale ou internationale, est-ce de la technologie, de l'économie, de la psychologie ou de la sociologie ?

Pour conclure je citerai Heidegger, généralement, il n'est pas spécialement clair mais il a dit à propos de la technique une chose très claire et très vraie : « l'essentiel de la technique n'a rien de technique ». Quand on a admis cela on a compris beaucoup et ça, c'est de la culture technique.

Je vous remercie.

ANNEXE N° 13 b

**UNE EDUCATION TECHNOLOGIQUE AU LYCEE
(C. MERLAUD)**

- Article de C. Merlaud (extrait de la revue Technologies et formations n° 75 de 1998).

Une technologie plurielle, discipline d'enseignement général au lycée ?

par Christian MERLAUD,
Lycée Diderot-Paris et ENS
Cachan

La technologie est devenue en 10 ans une discipline d'enseignement général au Collège. Sa définition actuelle reste cependant encore trop marquée par une vision productiviste (la technologie des producteurs) et par son alliance d'opportunité avec l'économie-gestion. Il est sans doute utile aujourd'hui de réfléchir à la possibilité d'intégrer les différentes dimensions de notre discipline aux différents niveaux du système éducatif, cela évidemment sans renier d'aucune manière sa dimension industrielle, qui fait sa force et son caractère opératoire. Cet article ouvre, volontairement, un débat qui appellera sans doute réponses et critiques...

La technologie est omniprésente dans notre société, ... mais encore peu présente dans l'enseignement. Elle est absente de fait de l'école, et également du lycée si on excepte les voies technologiques et professionnelles, certaines classes préparatoires et les écoles d'ingénieurs. Quant à la technologie du collège, elle néglige plusieurs dimensions pourtant essentielles. On peut en effet proposer une caractérisation, parmi d'autres, de l'enseignement de la technologie selon cinq dimensions :

- la technologie de l'utilisateur ;
- la technologie scientifique ;
- la technologie de la production des biens et des services ;
- la technologie de l'amateur ;
- la technologie dans la société.

Ces cinq dimensions participant à la formation d'un citoyen usager, cultivé, entrepreneur, passionné et responsable.

CINQ DIMENSIONS

La dimension usager

La technologie est d'abord omniprésente, parfois envahissante, dans l'en-

vironnement personnel et professionnel de chacun, à travers une relation de chaque instant avec des objets et des techniques. L'exigence de citoyenneté quant à cette "technologie de l'utilisateur" impose l'acquisition par tous des compétences technologiques indispensables tant à la vie quotidienne qu'à toute insertion professionnelle, c'est-à-dire particulièrement :

- maîtriser l'usage de l'ordinateur et des outils de communication ;
- être autonome face aux multiples contraintes technologiques de la vie quotidienne, notamment celles des systèmes automatisés ;
- pouvoir accéder facilement à tous les systèmes d'informations...

Ces objectifs devraient être gradués sur toute la scolarité obligatoire de l'école au lycée (filières CAP et BEP du LP compris).

Par exemple, la maîtrise de l'usage de l'ordinateur pourrait être atteinte selon une progression d'ensemble suivante :

- usage pédagogique et ludique à l'école ;
- utilisation scolaire et personnelle réfléchie au collège¹ ;
- maîtrise de l'usage personnel multi-média au lycée.

Cette dimension "technologie de l'usa-

ger" intègre également le souci de comprendre comment fonctionnent les principaux objets techniques de notre environnement (voir ci-après).

La dimension scientifique

Une autre dimension de la technologie actuelle est d'être très souvent une "technologie scientifique", c'est-à-dire une technologie médiatrice de science, culturelle ; et cela non seulement dans le domaine des dites "hautes technologies" (nucléaire, aéronautique, spatial, TGV, formule 1, voile sportive, investigation médicale...) mais aussi pour les technologies du quotidien : telles celles de l'ordinateur, du téléphone portable, du CD-Rom, de la voiture, de la planche à voile, du vélo, des instruments de musique...

Jadis sciences expérimentales et techniques (qu'on n'appelait pas encore technologies) étaient de fait découplées : la quasi totalité des savoirs scientifiques étaient accessibles par l'observation et l'expérimentation directe (les leçons de "choses"), requérant certes quelques outils, mais sans véritable médiation technique.

Aujourd'hui, à l'inverse :

- d'une part, beaucoup de principes et

de découvertes scientifiques sont médiatisées via des "produits" techniques : les lasers, les microrobots, les plantes et animaux transgéniques, les prothèses d'organes, les scanners médicaux...

— d'autre part, l'accès à certaines connaissances scientifiques n'est possible que via une médiatisation instrumentale, tant matérielle que logicielle.

L'étude de produits techniques ou d'instruments est ainsi une des voies d'accès à la science contemporaine. Voie qui, au-delà du "comment ça marche", permet d'accéder au "pourquoi", de montrer la différence entre une solution de principe et une solution technique (ou entre science et technique), de cerner certaines limites des modèles scientifiques...

Si cette dimension doit aussi faire l'objet d'un enseignement gradué sur l'ensemble de la scolarité (mais ce qui ne veut pas dire s'interdire d'aborder très tôt le réputé complexe), il est tout

¹ Ce n'est pas encore le cas, même si l'informatique est importante en sixième et au cycle central, et si l'option de 4^e (si elle voit le jour) aura en grande partie cette finalité (mais ce ne sera qu'une option...)

aussi important que cet enseignement soit différencié, minimisant le nombre de redites, introduisant à chaque cycle une (ou des) ruptures(s), avec des éléments et des points de vue nouveaux.

Par exemple :

— à l'école : étude de constituants simples et de leurs applications, avec réalisation de maquettes scientifiques fonctionnelles. Par exemple : lunette astronomique, transmetteur laser à distance, "micro" système de traitement de l'information, chauffe-eau solaire, instrument de musique type tambour ou flûte, moteur (à aimants) rotatif ou linéaire, détecteur CCD...² ;

— au collège : étude de produits pluritechniques (vélo, scooter, minivoiture électrique, minicentrale solaire, planche à voile, montre, parabole de réception, ... avec une pédagogie basée notamment sur le montage-démontage et la réparation ;

— au lycée : étude de systèmes complexes (centrale d'énergie, robot mobile, radiotélescope, ordinateur parallèle...) avec réalisation de prototypes réels ou simulés sur ordinateur, "visites" réelles ou virtuelles de complexes industriels ou scientifiques.

La crainte que certains d'entre-nous pourraient manifester quant à un possible impérialisme des sciences, ou plutôt de quelques-uns de leurs zélateurs, crainte qui les conduit trop souvent à une "prudence excessive" au sujet de l'introduction d'une composante scientifique dans les programmes de technologie, ne me paraît pas véritablement fondée. Les finalités, les objets d'étude et les pratiques des sciences et des technologies sont suffisamment différenciés (voir l'encadré page suivante) pour que le risque soit négligeable à terme. Par ailleurs, que les scientifiques s'intéressent aussi aux technologies, c'est-à-dire aux applications, ce ne sera qu'un juste retour aux pratiques de leurs anciens et aux souhaits de leurs plus grands représentants...

La technologie productive

Une troisième dimension est la "technologie de production des biens et des services". C'est la dimension culture d'entreprise, de caractère technico-économique, permettant d'appréhender les enjeux du monde économique actuel, de découvrir la variété des activités et des métiers, de produire des objets ou des services, de conduire des systèmes,

C'est cette dimension qui sous-tend presque exclusivement les programmes actuels de technologie du collège.

L'élève étant mis en situation de produire des objets techniques dans un contexte de "mini-entreprise", allant de la spécification du produit à sa mise à disposition d'un "marché". La démarche de projet technique est à la fois le modèle et le moyen pédagogique.

Une dérive de la technologie du collège serait la généralisation de la pratique des projets nationaux clés en mains³, tendant à terme à caricaturer la démarche de projet et, de plus, à (trop) uniformiser les pratiques pédagogiques (le modèle devient l'uniforme). Pour cette dimension aussi, on peut envisager une approche graduée et différenciée de l'école au lycée :

— à l'école, projets à finalité marchande, choisis par les enfants, allant de la confection de gâteaux et confiseries sur commande à l'offre de services payants aux particuliers (aides à la lecture des plus petits, courses, petits travaux d'entretien, ...);

— au collège, réalisation de projets d'objets pluritechniques, comme aujourd'hui ;

— au lycée, réalisation de projets mini-entreprise, en liaison avec les collectivités locales, des particuliers ou des entreprises.

Il est important que cette dimension se construise aussi par comparaison avec le réel, au moyen par exemple :

— de visites régulières d'artisans, de petites et de grandes entreprises ;

— d'interventions extérieures dans la classe (exposé, vidéo, ...);

— de débats consécutifs à des projections (vidéos, émissions de télévision enregistrées, ...).

La technologie passionnante

Cette "technologie des passions"⁴, c'est celle des amateurs, au sens premier du terme, la technologie des passionnés, des créatifs, certes trop souvent exclusive, mais combien génératrice de savoirs experts et du goût de l'innovation.

Cette dimension est absente des programmes actuels. Or, c'est souvent le mode de fonctionnement des élèves, notamment en fin de collège, et qui se manifeste par leur intérêt pour les multiples revues d'informatique, d'électronique, de surf, de planche (à voile ou à roulette), de moto, de VTT...

Et c'est aussi ce mode de fonctionnement qui fait les entrepreneurs et les innovateurs.

Tout se passe comme si le moteur principal de toute acquisition de compétences et connaissances était ignoré...

(mais ce n'est pas spécifique à la technologie... : on pourrait en dire tout autant du français, des sciences, ...).

L'enjeu de l'enseignement est ici de faire correspondre au mieux les intérêts évolutifs des enfants et adolescents et ceux des apprentissages.

Et de s'appuyer sur ces intérêts pour mieux faire acquérir les compétences visées.

Ce qui suppose évidemment de bien cerner ces intérêts et de trouver des solutions pédagogiques adaptées à leur grande variété. Il ne s'agit pas cependant de faire de la motivation un objectif, mais de l'utiliser comme moyen pour atteindre des fins.

Un point essentiel pourtant : la prise en compte de cette dimension dans la formation des élèves demande :

— des horaires et des groupes d'élèves raisonnables (donc réduits) ;

— le temps pour l'enseignant de construire avec chaque élève un parcours différencié ;

— le temps pour chaque élève d'atteindre l'objectif fixé.

Cela même s'il est possible d'imaginer des "groupes de passion", car il y a souvent, à chaque âge, des passions communes à de nombreux enfants, ...

Une technologie historique et sociale

Une dernière dimension est "technologie et société", c'est-à-dire :

— d'une part, la place des techniques, notamment des innovations, dans la construction historique (passée, actuelle et future) de la société ;

— d'autre part, les questions éthiques et politiques posées à notre société par les réalités et les potentialités technologiques (notamment le "sens" du progrès).

Cette dimension peut être introduite très tôt, en relation par exemple à l'école avec le respect⁵ de l'environnement. Elle peut aussi colorer l'enseignement de l'histoire et de la géographie sur toute la scolarité et apporter des acquis pour une réflexion philosophique sur la technique et la science.

Sont notamment à examiner ici le sens des ruptures et des continuités technologiques :

— les ruptures historiques introduites par certaines techniques : autrefois l'irrigation, la céramique, la charpente de marine, la montre de précision, le moteur à combustion interne, la TSF ; hier, le transistor, le microprocesseur, la fission nucléaire, les plastiques ; aujourd'hui le génie génétique, la télé-informatique ;

— l'adaptation permanente des techniques et des produits antérieurs sous la contrainte de l'émergence de nou-

velles techniques et des évolutions du marché : l'acier face aux plastiques et composites, le train face à l'avion et la route, la presse face à la télévision et Internet, ...

— l'émergence actuelle de nouvelles techniques ou de nouveaux moyens pluritechniques (l'informatique multi-média et les réseaux, la PCR, le prototypage rapide, la CAO 3D des produits ou molécules, les matériaux supraconducteurs...). Certains moyens pluritechniques révolutionnaires tant de la pratique que des méthodes devraient être enseignés au plus tôt⁶ :

² Il existe évidemment bien d'autres possibilités d'expériences scientifiques "non techniques".

³ Projets "clés en mains" que je ne conteste, ni en tant que modèles, ni en tant que besoin, mais dont la pratique généralisée serait catastrophique. Notamment si, pour pouvoir réaliser le projet proposé, il devient indispensable, d'abord de faire retrouver exactement le même cahier des charges, ensuite d'orienter les élèves vers la même solution pour pouvoir utiliser les composants et documents fournis. Ce qui est le contraire par essence de la démarche de projet.

La solution "scénarios" retenue pour les programmes de 5è-4è devrait permettre a priori d'éviter une telle dérive : partir d'un même cahier des charges de réalisation de produit et le faire réaliser avec les mêmes moyens procède bien de la logique industrielle. L'enjeu étant alors le processus de réalisation ; mais il doit alors être tout à fait clair que l'amont du projet ne peut être qu'une mise en situation et non pas un ensemble d'activités pédagogiques de redécouverte du cahier des charges.

⁴ Hommage à Jean-Didier Vincent...

⁵ Je préfère ce terme à celui de protection ou de conservation car il ne suppose pas a priori le statu quo.

⁶ Dès aujourd'hui, l'association par exemple de la CAO 3D des produits ou des molécules (qui permet de construire dès les premiers apprentissages une démarche expérimentale créative affranchie des difficultés techniques et mathématiques) et du prototypage rapide (qui permet une production directe 3D, par couches successives, d'un objet numérisé) offre des potentialités pédagogiques extraordinaires à partir d'un socle de base de concepts (atomes, formes) et de règles d'association. Et ceci à un coût qui pourrait rester raisonnable à condition d'en susciter le marché : des versions pédagogiques de grands logiciels de CAO 3D sur PC pourraient être négociées dans le cadre de licences mixtes aux environs de quelques milliers de F l'unité ; des versions "didactisées" de machines de prototypage rapide (avec consommable peu coûteux et capacité limitée) pourraient être produites pour moins de 50 000 F, voire peut-être moins si un constructeur se situait dans l'optique d'un marché industriel "bas de gamme" pour pièces d'essai.

Technologie et Sciences expérimentales Différences et convergences

La technologie est la "science" des objets artificiels, créés et réalisés pour satisfaire des besoins réels ou potentiels des hommes.

L'entrepreneur, l'ingénieur, le technicien, l'ouvrier, l'artisan créent, étudient, réalisent et optimisent des produits en fonction des matières d'œuvre dont ils peuvent disposer (contingence) et des attentes de leurs clients (marché visé).

La science étudie et modélise la nature.

Le scientifique construit et optimise des modèles de connaissances en fonction de faits et d'observations. Il en prédit d'autres faits et met ses découvertes au service de l'humanité.

Quelques illustrations "différencielles"

- La montre, en tant que mécanisme d'horlogerie, existe avant que Galilée découvre les lois du pendule en 1573. De ces lois, Huygens n'inventera qu'en 1657 le balancier des horloges. Mais c'est l'invention du ressort spiral en 1675 (grâce aux progrès dans la fabrication des aciers), invention technique (sans inventeur !) qui, en améliorant par 5 la précision des montres mécaniques, donnera le chronomètre (ainsi appelé en 1701), cet instrument portatif de mesure de précision du temps qui jouera un rôle essentiel dans les grandes découvertes.

- Le moteur électrique :

- pour un physicien, un moteur électrique se réduit souvent à un champ d'induction et à un champ induit, engendrés par des modèles d'action (une spire, un solénoïde) qui interagissent selon un ensemble de lois ;

- pour l'électrotechnicien actuel, l'un des moteurs les plus performants est un moteur autosynchrone à champ tournant triphasé et à rotor à aimant permanent terres rares (samarium-cobalt ou fer-bore-néodyme) contrôlé par un variateur tout numérique à processeur de signal. C'est-à-dire un ensemble technique dont la compréhension et la modélisation en vue de l'obtention de performances spécifiées nécessite des compétences en électrotechnique, en électronique, en automatique, en informatique ... et en mathématiques ;

- pour un constructeur de moteurs performants (ABB, Siemens, Fanuc, Num, ...), un moteur est un ensemble électrotechnique optimisé (rotor, stator et variateur), intégré dans un ensemble optimisé mécaniquement (guidages de précision, construction antivibratoire, masse minimale), thermiquement (pertes minimales, refroidissement ...) et sécuritairement (protections vis-à-vis des perturbations électriques, protection humaine).

- pour un ingénieur mécanicien, concepteur de machines, un moteur performant c'est une source de mouvement, aux performances dynamiques définies, fonctionnant dans un environnement donné pour une durée de vie imposée, facilement installable, entretenable et maintenable, pour le coût minimum.

Différences et convergences

Quelques principales différences entre les sciences et les techniques¹ peuvent être résumées par le tableau ci-contre. Les démarches sont également différentes :

- dans la démarche scientifique la technique est un moyen et les ingénieurs et techniciens des prestataires

de service (très souvent considérés comme de simples auxiliaires...) ;

- dans la démarche technologique, la science est un outil et les scientifiques des prestataires de service.

Quelques convergences

- L'expérimentation : scientifiques

et ingénieurs pratiquent une démarche expérimentale similaire pour valider (ou non), les uns des hypothèses, les autres des prototypes et des produits.

- L'interdépendance mutuelle : la science ouvre des champs à la technique qui en retour apporte des instruments pour faire progresser la science.

- Les technologies de pointe pour et dans lesquelles science et technique sont étroitement imbriquées.
- Les brevets.

¹ Je préfère ce terme à Sciences industrielles, qui manie trop l'ambiguïté.

	Technologie Sciences de l'artificiel	Sciences expérimentales Sciences de la Nature
Finalités	Concevoir Construire Produire	Comprendre Expliquer (Modéliser)
Champ	Économie Société	Nature Savoir
Enjeux	Produits Services	Connaissances Lois et modèles
Objets	Objets - Biens - Services Composant/Constituant/Équipement Machines - Process - Ouvrages Systèmes	Phénomènes et grandeurs Matière - Énergie - Information Éléments - Molécules Êtres vivants
Lieux	Ateliers - Usines - Entreprises	Laboratoires
Acteurs	Entrepreneur - Industriel Architecte Ingénieur - Inventeur Technicien - Ouvrier - Artisan	Scientifique Chercheur - Découvreur Enseignant Savant
Ruptures	Invention Innovation	Découverte
Démarches	Technologique - Industrielle Projet	Scientifique Expérimentale
Départ	Cahier des charges	Hypothèse
Critères	Performances Coût Qualité Compétitivité, ...	Non réfutabilité Cohérence Complétude vis-à-vis des faits
Historicité	Les produits naissent et meurent	Les connaissances progressent
	Les étapes de la technique sont caractérisées par des produits archétypes puis par des domaines techniques. Exemple : pierre-bronze-fer-machines-imprimerie-machine à vapeur-acier-électricité - électronique - nucléaire-informatique-	Les étapes de la science ce sont les grandes découvertes (et leurs inventeurs) et les paradigmes induits. (Exemple : Képler-Newton-Einstein pour la gravitation)
Modes d'évolution	Filiation Optimisation Interfécondation Innovation - rupture Disparition	Modélisation - optimisation Interfécondation Découverte Paradigme
Démarche technologique		Démarche scientifique
besoins ⇒ solutions ⇒ produits ⇒ clients ⇒ besoins		faits ⇒ lois ⇒ faits ⇒ ...
production distribution satisfaction (ou non)		modélisation prédiction

— l'évolution des paradigmes socio-économiques : flexibilité / productivité ; compétences / carrière ; rentabilité / compétitivité, mondialisation / nationalisation ; ...

— l'évolution permanente des métiers c'est-à-dire tant la permanence des fonctions avec de nouvelles méthodes et de nouveaux outils (par exemple : les métiers de la conception des produits, les métiers de la production littéraire, ...) que l'apparition de nouveaux métiers (les métiers de la gestion des déchets et de l'environnement, ceux du multimédia, des loisirs...) ; etc.

La recherche d'une progression équilibrée et synthétique entre ces différentes dimensions pour construire un enseignement de technologie ayant l'objectif de former des usagers cultivés, entrepreneurs, passionnés et responsables, requerrait une mise à plat de l'ensemble des programmes de sciences et technologie de l'école au lycée, et l'expérimentation de scénarios alternatifs ou complémentaires.

Avec en permanence lors de la transition d'un niveau de formation au suivant un double souci :

— **une continuité évidente pour tous** (et en particulier des élèves...) dans la construction des différentes dimensions ;

— **une rupture tout aussi forte dans les points de vue développés, les pratiques et les supports.**

Je me limiterai dans cet article à examiner la question des finalités et des scénarios possibles pour un enseignement d'une technologie pour tous au lycée.

UNE TECHNOLOGIE POUR TOUS AU LYCÉE ?

Questions préliminaires

Proposer la technologie comme discipline d'enseignement général pour tous les élèves au lycée, c'est poser et tenter de répondre à un ensemble de questions :

— quelles finalités ? et quels objectifs ?

— enseignement obligatoire ou optionnel ?

— quelle incidence sur les voies technologiques industrielles et tertiaires ?

— quelle continuité / rupture avec la technologie du collège ?

— programme "multivoies" ou programmes colorés par la voie ?

— programmes compacts ou modulaires ?

— quelle stratégie de mise en place et de généralisation éventuelle ?

— quel(s) profil(s) d'enseignant(s) ?

— quels moyens ?

— quel(s) modalité(s) d'évaluation au baccalauréat ?

— quels scénarios possibles ?

Quelles finalités ?

La finalité première est de transmettre les compétences et connaissances technologiques indispensables à la vie citoyenne et sociale dont l'acquisition suppose la maturité de l'adolescence.

Une seconde finalité pourrait être la capacité à construire et réaliser un projet personnel. Il va de soi qu'il ne s'agit pas d'une finalité spécifique à la technologie. Mais il s'avère que la technologie est aujourd'hui, plus que d'autres disciplines, susceptibles de l'atteindre effectivement.

Enfin, une finalité complémentaire, transitoire, pourrait être de compenser les insuffisances en matière de formation technologique des programmes actuels de l'école et du collège.

Et notamment d'intégrer nombre de dimensions aujourd'hui absentes de ces programmes.

Quels objectifs ?

Parmi les objectifs premiers on pourrait en retenir six :

— la maîtrise de l'usage personnel de l'ordinateur multimédia ;

— la compréhension des systèmes techniques complexes ;

— la réalisation d'un projet de réalisation de produit matériel ou logiciel (y compris dans le cadre d'une "mini-entreprise"), de préférence en équipe ;

— la réalisation d'un mémoire personnel sur une "passion" technologique ;

— la capacité à analyser les techniques en termes de ruptures et de continuités ;

— la compréhension des enjeux éthiques, économiques, politiques et sociaux des potentialités technologiques actuelles.

Enseignement obligatoire ou optionnel ?

La réponse d'un enseignement obligatoire pour tous les élèves des voies générales du lycée est un objectif souhaitable à terme mais qui semble peu réaliste aujourd'hui pour plusieurs raisons :

— la structure et les horaires actuels des voies générales du lycée. Comme

il est exclu d'augmenter un volume horaire déjà chargé, l'introduction de la technologie devrait donc :

- soit se substituer à une autre discipline (par exemple, en voie littéraire, à la place de l'enseignement actuel tripartite de sciences),

- soit prendre des heures à d'autres disciplines (par exemple en S en physique et maths),

- soit être prise en charge en partie par d'autres disciplines (par exemple : en L, par un enseignement de sciences rénové ; en ES, dans le cadre de l'économie et de la philo :...).

Ces différentes hypothèses ne me semblent pas, tout du moins aujourd'hui, des hypothèses de certitude de réussite d'un tel enseignement :

— la nécessité d'expérimenter un nouvel enseignement sur plusieurs voies simultanément ;

— la non disponibilité d'un volume suffisant d'enseignants capable a priori de dispenser cet enseignement (une solution serait évidemment de construire un enseignement de technologie sur ce que sait enseigner le corps actuel... mais serait-ce bien raisonnable !).

Je proposerai donc que la technologie soit une nouvelle option pour toutes les voies de l'enseignement général, à mise en œuvre progressive. Pour lui donner du poids je proposerai :

- 1- un mode d'évaluation original ;
- 2- un coefficient significatif ;
- 3- une mise en place systématique dans les "grands" lycées.

Quelle incidence sur les voies technologiques industrielles et tertiaires ?

Les programmes actuels des disciplines technologiques des voies industrielles et tertiaires sont construits exclusivement autour de finalités pré-professionnelles. Il serait souhaitable que plusieurs des objectifs proposés pour une technologie générale du lycée y soient également pris en compte sous des formes adaptées à définir.

Quelle continuité / rupture avec la technologie du collège ?

Il me semble nécessaire, tout comme nous l'avons affirmé pour l'option TSA, que cet enseignement soit en rupture franche avec la Technologie du collège, tant dans ses objectifs que dans ses pratiques.

Mon argumentaire est double :

— la nouveauté est nécessaire au renouvellement de l'intérêt des élèves à chaque niveau ;

— poursuivre en continuité avec le collège serait une démonstration de l'incapacité de la technologie du collège à atteindre en quatre ans les objectifs qu'elle s'est fixés.

La rupture tant cognitive que comportementale est implicite dans les objectifs proposés :

— sur le plan cognitif :

- d'une part, approche des systèmes industriels et scientifiques complexes,

- d'autre part, réflexion historique et philosophique concrète sur les techniques ;

— sur le plan comportemental, réalisation encadrée d'un projet et/ou d'un mémoire personnel, guidés) par le seul intérêt de l'élève (ou l'intérêt d'un groupe restreint).

La finalité est ici l'acquisition de l'aptitude à la recherche et du goût d'entreprendre en toute autonomie.

Je me situe ici tout à fait dans la perspective des TIPE des classes préparatoires scientifiques.

Programme "multivoies" ou programmes colorés par la voie ?

Un programme unique pour toutes les voies serait certainement la solution de simplicité, mais il est probable que, par les compromis alors nécessaires, les chances de réussite d'un tel enseignement s'en trouveraient fort réduites, surtout sous la forme d'une option impliquant un volontarisme des élèves. La solution alternative, c'est-à-dire la finalisation du programme en fonction de la voie, est par contre une solution de complexité.

Il serait donc nécessaire de rechercher un compromis entre ces alternatives.

Je propose de rechercher ce compromis dans une finalisation des objectifs en fonction de la voie, c'est-à-dire à la fois une pondération des différents objectifs et leur coloration par la voie. Une telle solution permettrait tant une unité de la discipline au lycée, avec constitution d'un socle commun, qu'une formation efficace des enseignants pour une mise en œuvre globale de l'option sur l'ensemble des voies.

Le risque est évidemment la dérive vers l'uniformité, la tentation étant forte pour le même enseignant de produire le même enseignement pour tous plutôt que de le colorer selon la voie. Ce risque est loin d'être nul et serait l'un des enjeux de la définition des programmes et de leur mise en place.

Un exemple possible de pondération de pondération et de coloration des

voies pour une option de 3 h (soit 180 heures sur deux ans) est illustré ci-contre

Programmes compacts ou modulaires ?

Cette question pose le problème de la construction, de la présentation et de l'évolution des programmes.

Je proposerai une construction modulaire laissant une possibilité de choix assez importante aux enseignants, voire aux élèves (certaines études pouvant en outre participer du mémoire personnel).

À titre d'exemple, en ce qui concerne la compétence *Capacité à analyser les techniques en termes de ruptures et continuités* le programme pourrait comporter trois modules, chacun illustré par plusieurs études de cas potentielles. Par exemple :

— module 1 : une rupture technique décisive. Études de cas possibles : horlogerie de précision, moteur électrique, transistor, ordinateur personnel, centrale nucléaire, scanner médical, téléprototypage, PCR, Internet ...

— module 2 : l'adaptation permanente d'une technique ou d'une industrie pluritechniques. Études de cas : acier, textile, automobile, médicaments, ... ;

— module 3 : l'hyperchoix. Étude de cas possibles : matériaux, automobiles, loisirs, ...

Une voie donnée pourrait soit associer les trois modules (par exemple la voie ES), soit ne traiter que deux modules sur trois, au choix ou non (par exemple la voie L), soit laisser une totale liberté (par exemple pour la voie S).

Du point de vue présentation générale du programme, on pourrait retenir une structure à trois volets :

— une présentation commune à l'ensemble des voies : finalités, objectifs, modalités de fonctionnement, modalités générales d'évaluation, ...

— une description de chacun des modules relatifs à chaque objectif ;

— une caractérisation de chaque voie : pondération horaire des objectifs, sélection ou modalité de sélection des modules, éventuelles modalités spécifiques d'évaluation, ...

Quelle stratégie de mise en place et de généralisation éventuelle ?

Ce point me paraît essentiel car la stratégie doit à la fois assurer la fiabilité des conclusions des expérimentations et faire de celles-ci globalement des réussites, offrir la possibilité d'évolutions relativement importantes sans

Objectif	Voie S	Voie ES	Voie L
Maîtrise de l'usage personnel de l'ordinateur multimédia	20 h (+ mémoire)	20 h (+ mémoire)	20 h (+ mémoire)
Compréhension des systèmes techniques complexes	40 h	20 h	20 h
Réalisation d'un projet de réalisation de produit matériel ou logiciel	40 h	30 h	
Réalisation d'un mémoire personnel	40 h	50 h	70 h
Capacité à analyser les techniques en termes de ruptures et continuités	15 h	30 h	20 h
Compréhension des enjeux éthiques, économiques, politiques et sociaux des potentialités technologiques actuelles	25 h	30 h	50 h

Exemple illustratif de pondération et de coloration des voies

rendre caducs les moyens préalablement engagés, et permettre de généraliser sans facteur d'échelle ou de motivation des enseignants.

Je proposerai une stratégie suivante :

— étude préliminaire d'avant-projet de programme par un groupe de projet sous la direction d'un chef de projet au sens industriel, c'est-à-dire totalement responsable de l'expérimentation, (notamment disposant d'une enveloppe d'expérimentation, de la totale décision quant aux sites d'expérimentation et à la mise en œuvre de l'expérimentation, ainsi que de la liberté de conclure à sa non faisabilité, donc d'assumer un éventuel échec...);

— choix de sites d'expérimentation avec élaboration avec chaque équipe pédagogique retenue d'un protocole spécifique d'expérimentation (scénario local d'expérimentation), l'expérimentation s'effectuant avec les seuls moyens matériels et pédagogiques envisagés pour la généralisation ;

— expérimentation sur un cycle avec rapport d'étape à six mois et rapport d'étape à un an (plusieurs équipes devant expérimenter sur une seule année) ;

— bilans par la DEP et l'IGEN, audits extérieurs : l'un des volets du bilan pourrait être une soutenance publique nationale d'élèves choisis au hasard parmi les sites d'expérimentation ;

— généralisation sur une voie ou sur l'ensemble des voies.

Le panel d'expérimentation :

— devrait comprendre une dizaine de lycées : grands lycées de centre ville (Paris/province), lycées de banlieue, lycées de ville moyenne ;

— devrait concerner simultanément les trois voies du lycée ;

— devrait associer plusieurs statuts et profils d'enseignants. Par exemple : un enseignant unique pour les trois voies, des enseignants différents mais appartenant au même lycée, un enseignant extérieur unique, des enseignants extérieurs multiples, des enseignants de prépas, de l'actuelle S et de collège.

L'objectif de l'expérimentation serait aussi, la seconde année, de générer les ressources pédagogiques et documentaires en vue de la généralisation.

Quel(s) profil(s) d'enseignant(s) ?

Il est clair que le profil idéal d'enseignant n'existe aujourd'hui que marginalement. La culture technologique n'est pas enseignée et n'est exigée dans aucun concours (tous construits autour d'une culture technique spécifique à un domaine) ; la pédagogie du projet est loin d'être généralisée dans l'enseignement technique.

Quant aux enseignants de l'actuelle Technologie du Collège, s'il maîtrise bien la pédagogie du projet de l'objet défini pour toute une classe, il est loin d'être certain qu'ils soient tous capables aujourd'hui d'assurer un encadrement de projets libres.

C'est l'une des raisons qui m'inciterai, d'une part à être prudent sur la généralisation, d'autre part, à expérimenter des origines multiples du corps professoral.

Quels moyens ?

Du point de vue pédagogique, je proposerai un fonctionnement en groupes de TP de laboratoire.

Les moyens seraient doubles :

— des moyens d'informatique personnelle, à raison d'un ordinateur multimédia par élève. Plusieurs modalités pourraient être expérimentées (utilisation d'une salle ressource multimédia, mise à disposition de chaque élève d'un portable connectable en réseau, salle multimédia en libre réserve aux élèves de l'option) ;

— tous les moyens existants des établissements, dans la mesure de leur disponibilité (moyens de la S Techno, moyens des prépas, moyens des sections de terminales STI et de STS éventuelles, ... ; je proposerai que ce soit à l'expérimentation de dégager l'utilité ou non de ces moyens) ; ainsi que tous les moyens externes éventuels, y compris ceux d'entreprises avec lesquelles seraient passés des contrats de projet.

Quel(s) mode(s) d'évaluation au baccalauréat ?

Là, j'insisterai pour le mode d'évaluation par soutenance publique du projet personnel et/ou du mémoire.

Le jury serait constitué de plusieurs professeurs de l'établissement, notamment de français, d'histoire, ... et de personnalités locales. La soutenance serait ouverte à tous : professeurs, élèves, parents, journalistes, ...

Conclusion

L'une des avancées de notre discipline a été, et reste, la pédagogie du projet. Peut être ce projet d'une technologie pour tous au Lycée ne sera qu'un projet de plus. Mais s'il peut apporter des éléments de réflexion à une étude d'opportunité de création d'un tel enseignement, l'essentiel sera obtenu.

ANNEXE N° 13-c-1

**EXPERIMENTATION D'UNE EDUCATION TECHNOLOGIQUE EN
LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL (1991-1993)**

Protocole expérimental

- Document constitutif de la recherche, Centre National de Montlignon – INRP, non publié (reproduit avec l'aimable autorisation des auteurs)

Protocole expérimental pour l'enseignement de la technologie en Lycée d'Enseignement Général

ORIGINES

L'introduction de l'enseignement de la technologie en Lycée d'Enseignement Général fait l'objet d'un consensus qui apparait dans le prolongement des travaux de la *COPRET II*, du *Conseil National des Programmes* et du *Haut Comité Education Economie*.

Dans ce domaine la pression sociale est de plus en plus marquée. Reconnue par les partenaires sociaux, tant dans les réflexions du Comité Economique et Social que dans les besoins exprimés par de nombreux chefs d'entreprises et responsables de recrutement pour l'embauche, cette constatation collective impose la nécessité d'aborder l'enseignement supérieur avec comme prérequis un bon sens technologique. C'est dans cette conjoncture que nous est apparue la nécessité de développer, pour tous et à partir de la classe de seconde, une expérimentation pouvant valider le concept de cet enseignement.

Dès le mois de septembre 1990, il nous a semblé opportun et judicieux de mettre en place un groupe de réflexion pour l'enseignement de la technologie en Lycée, idée qui a été reçue favorablement par le *Secrétariat d'Etat chargé de l'Enseignement Technique*.

Ce groupe de travail a préparé un séminaire national qui s'est prononcé, les 21 et 22 mars, sur une définition de finalités, de contenus, de méthodes et de moyens liés à une future mise en oeuvre.

Avec l'accord des autorités académiques et rectorales, cette expérimentation se déroulera dans deux Lycées d'Enseignement général intéressés par le projet, sur l'ensemble d'un cycle de trois ans de la seconde à la terminale. Pour la population expérimentale, les activités seraient validées, au niveau du baccalauréat par l'épreuve facultative de technologie définie précédemment par l'arrêté du 29 novembre 1981.

En fonction de ces hypothèses le groupe de travail propose un protocole expérimental dont il assurera le suivi.

ORIENTATIONS

En lycée la technologie se conçoit comme l'étude des phénomènes de civilisation faisant appel à des manifestations techniques.

Ce qui suppose :

- un jugement sur les Valeurs et les Finalités ;
- une appréhension systémique (approche globale d'un problème ouvert sur l'environnement dont l'ensemble des éléments mis en inter-relations concourent à un même but) ;
- une mise en perspective historique.

Cette étude prend toute sa force en se situant dans une éthique sous-tendue par :

- une vision positive de la technologie comme moyen de libération et de progrès ;
- une vision épistémologique au travers de l'étude des méthodes, moyens et résultats de la technologie ;
- une vision économiste de la technologie comme organe de gestion des besoins humains et leur satisfaction ;
- une vision critique comme interpellation et incitation à l'action.

C'est pourquoi la technologie, activité transversale s'il en est, combinerait et utilise des concepts issus de toutes les autres disciplines. Elle contribue à la compréhension, au jugement et à la construction de la vie sociale en fonction des modèles sociaux, mis en oeuvre ou observés, et des conduites favorisant l'accès à une autonomie de pensée.

Incitation à un travail culturel, en prenant la culture comme une capacité de réflexion, de création, de réalisation, sur un certain nombre de situations et non pas une simple absorption. La technologie s'offre comme un lieu de conciliation, de réconciliation et d'intégration pour le lycéen.

FINALITÉS ET OBJECTIFS

Cet enseignement doit permettre au lycéen :

- d'avoir une approche renouvelée de la technologie ;
- de construire une vision plus positive et mieux adaptée de son orientation ;
- de développer un noyau de connaissances et de compétences transversales, indispensable à tout citoyen du 21ème siècle ;
- de se confronter aux exigences concrètes d'un environnement industriel et commercial.

Ce qui se traduit par :

1. L'acquisition de comportements personnels raisonnés dans ses rôles de concepteur, producteur, consommateur.
2. L'insertion dans un secteur de production pour toucher, observer et révéler son projet individuel.
3. La réalisation d'une «oeuvre» en prise avec son environnement technologique.
4. L'étude d'une série de biens et de services caractéristiques des démarches créatrices et productives et de leurs dépendances socio-culturelles.

Activités retenues

1. A partir des productions de biens ou de services auxquelles le lycéen participe, il est amené à définir et à structurer :

- une analyse révélant le contexte culturel de la production, la pratique sociale mise en oeuvre et la structure de production suivie, les différentes catégories de savoirs, savoirs-faire, savoirs-être nécessaires pour le bon déroulement, les dysfonctionnements et leurs causes ;
- une étude critique de la production en comparant avec les pratiques professionnelles des industries ou administrations réalisant actuellement une production similaire ;
- une synthèse personnelle indiquant son engagement et ses acquis mais également ses besoins et les valeurs qu'il attribue à toute activité productrice dans le but ultime d'obtenir un regard raisonné sur ses comportements passés, présents et à venir en tant que producteur et consommateur.

2. Le lycéen recueille et exploite des informations en milieu productif avec l'aide de l'équipe organisatrice (professeurs de technologie, TSA, Economie, Histoire-géographie, Direction d'établissement, Conseiller d'orientation ...) pour cela :

- il recherchera une entreprise (industrielle, commerciale ou un service public) en harmonie avec les besoins de son projet (s'informer sur le tissu industriel, préparer le séjour en entreprise par l'analyse des éléments observables et par l'analyse des comportements attendus, structurer a priori le dossier d'informations à recueillir) ;
- il effectuera son séjour sur une ou deux périodes de l'année scolaire (des visites et entretiens des membres de l'équipe seront prévues pour assurer le suivi de ces recherches et de leur exploitation) ;
- il communiquera à son groupe-classe un compte-rendu de ses activités.

3. Activités productrices matérialisées soit par un contrat de partenariat avec les entreprises d'accueil ou les collectivités locales, soit sur un projet interne à l'établissement (exécuté dans un club, une association périscolaire ou au sein du groupe-classe).

4. Etude systématique de biens et de services.

- Apprentissage de démarches diversifiées suivant les entrées choisies : design, sociologique, historique, scientifique, technologique.
- Etudes démonstratives d'objets techniques, les lignées d'objets, (au moins un produit lié aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, au moins un produit lié aux systèmes flexibles automatisés).
- Etude locale d'un bien ou d'un service rencontré au cours des périodes de séjour en entreprise.

FONCTIONNEMENT

Sur les terrains

La constitution d'une équipe d'animation : professeur(s) de technologie, professeur(s) du Centre National, responsable de l'I. N. R. P., responsables des établissements.

Un groupe d'élèves volontaires que l'on s'engage à conduire jusqu'au baccalauréat avec un programme leur permettant de présenter l'épreuve optionnelle existante (Un groupe de 12 à 18 élèves par professeur animateur).

Une durée annuelle de 105 heures ce qui correspond aux modules de trois heures hebdomadaires (Le séjour en milieu productif étant inclus dans cette durée et correspondant environ à 35 heures).

Une présentation aux parents et aux lycéens de l'originalité de l'expérimentation : Le contexte des écoles d'ingénieurs, des classes préparatoires, des facultés qui recherchent le développement d'une partie «technologie» dans leurs cursus. Le contexte des entreprises qui désirent des personnels plus réalistes face à l'environnement productif. Le contexte international d'un monde technicisé.

Au centre de Montlignon

La mise en place d'une équipe d'expérimentation devant définir :

- la stratégie d'expérimentation,
- les outils d'observation,
- les outils de formation.

La rédaction des protocoles, des synthèses.

La présentation des résultats partiels au cours d'un autre séminaire l'année prochaine.

LOGISTIQUE

Un horaire hebdomadaire capitalisable de trois heures (en fonction des activités, des temps non habituels peuvent être utilisés : séjour en entreprise prolongé sur temps de vacances, semaine banalisée lycée-entreprise, emploi du temps modulaire regroupé sur une ou plusieurs périodes de l'année).

Principe de quatre modules fonctionnant comme des unités capitalisables et comptant pour l'épreuve du bac (un module par objectif général).

Une dotation matérielle adaptée aux fonctions :

- d'un bon secrétariat (réception, stockage et transmission d'informations), à la possibilité de produire les dossiers individuels et collectifs des unités capitalisables ;
 - d'une salle de projet polytechnique comprenant un équipement informatique avec les logiciels de gestion indispensables, les outils de C.A.O., D.A.O., et de production simples.
- Un système de prêts auprès d'établissements techniques voisins est envisageable, ainsi que la constitution de ressources documentaires solides.

Pour les enseignants des heures et des services en dotation rectorale. Des heures de recherche I.N.R.P. pour les formateurs de l'équipe du suivi.

CONCEPTION DU LABORATOIRE POLYTECHNIQUE

Une salle de 100 m² est souhaitable afin de pouvoir installer trois zones de travail :

- un espace de réunion et de cours ;
- un espace de secrétariat, d'information et de communication ;
- un espace de production.

Zone réunion et cours

Un équipement en mobilier sera établi pour un effectif de 18 élèves :

- 20 sièges et un lot de tables de réunion ;
- un tableau pour feutres effaçables ;
- un rétro-projecteur
- des panneaux d'affichage.

Zone secrétariat, information, communication

Un équipement prévu pour neuf équipes de deux élèves :

- 9 postes informatisés et une imprimante qualité laser partagée ;
- un téléphone, avec télécopieur et liaison modem sur un des postes ;
- un photocopieur ;
- un projecteur d'écran d'ordinateur.

Zone de production

Des postes dédiés avec leurs supports et leurs matériels de rangement (Ref.. Tiro-clas).

- un poste de production de circuits imprimés, CAO et instruments de mesure pour le génie électrique ;
- deux postes machine outil à commande numérique pour le fraisage et le tournage de petite capacité (avec un petit outillage de mise en oeuvre et de contrôle) pour le génie mécanique;
- un poste PAO, DAO comprenant un écran A4, un scanner, un traceur et les logiciels adaptés, le tout en liaison avec l'imprimante citée ci-dessus ;
- un poste de production audio-visuelle comprenant un camescope, un téléviseur et un magnétoscope.

L'ensemble de cet équipement nécessite par ailleurs :

- un point d'eau et une paillasse ;
- une ligne de téléphone indépendante sur réseau électronique ;
- une arrivée d'antenne TV ;
- une protection de l'ensemble du circuit électrique par un parasurtenseur et un tableau électrique général pour la mise sous tension par zone.

ACTIONS ENVISAGEABLES

Expérimentation Technologie en lycée

Descriptif du dispositif expérimental :

- Dimension nationale
- But long terme : généralisation d'une option ou d'un enseignement obligatoire
- Cibles visées élèves des futurs Bacs ABCD, trois groupes expérimentaux de 18
- Durée : trois ans de la classe de seconde à la terminale
- Lieu : Lycée Montesquieu d'Herblay 95 (2 groupes)
Lycée J. Ferry de Conflans 78 (1 groupe)

-Finalités :

Insertion dans la culture générale de la Technologie
Construction d'un espace commun Lycée - Entreprise

-Axes d'apprentissage :

Acquisition pour le lycéen de comportements personnels raisonnés dans ses rôles de concepteur, de producteur et de consommateur
Analyse des démarches créatrices et productives et de leurs dépendances socio-culturelles au travers de l'étude de biens et de services caractéristiques
Insertion dans un secteur de production pour toucher, observer et révéler son projet individuel
Réalisation d'une «œuvre» en prise avec son environnement technologique

Le laboratoire polytechnique

Trois zones de travail (cf. croquis)

Un espace réunion - cours

Un espace secrétariat - information - communication

Un espace production (audio-visuel, MOCN, PAO, CAO, DAO)

Un équipement type (cf. liste chiffrée)

Modalités de financement :

Rectorat échéance 92

Région échéance 91

Partenariat possible

Prêt sur trois ans ou

Prêt sur un an, achat différé

Retours attendus par le partenaire

- Publicité dans les comptes rendus expérimentaux
- Critiques et propositions de solutions mieux adaptées sur les matériels proposés
- Fournitures de dossiers types sur des produits réalisés à l'aide des matériels proposés
- ...

Plan National de formation

Stage national de formation de formateurs à la PAO

- F. FONTANELLI sur PC et réseau interne
- A. CRINDAL sur Macintosh

Partenariat possible

Prêt durant le stage (environ 15 jours) d'un réseau de six postes avec un écran A3 et une laser le tout s'ajoutant à notre propre matériel.

Retours attendus par le partenaire

- Publicité dans les comptes rendus de travail, et report de l'information dans les autres lieux de formation représentés par les formateurs stagiaires
- Fournitures du dossier réalisé à l'aide des matériels proposés
- ...

Autres possibilités de partenariat

L'équipement du Centre

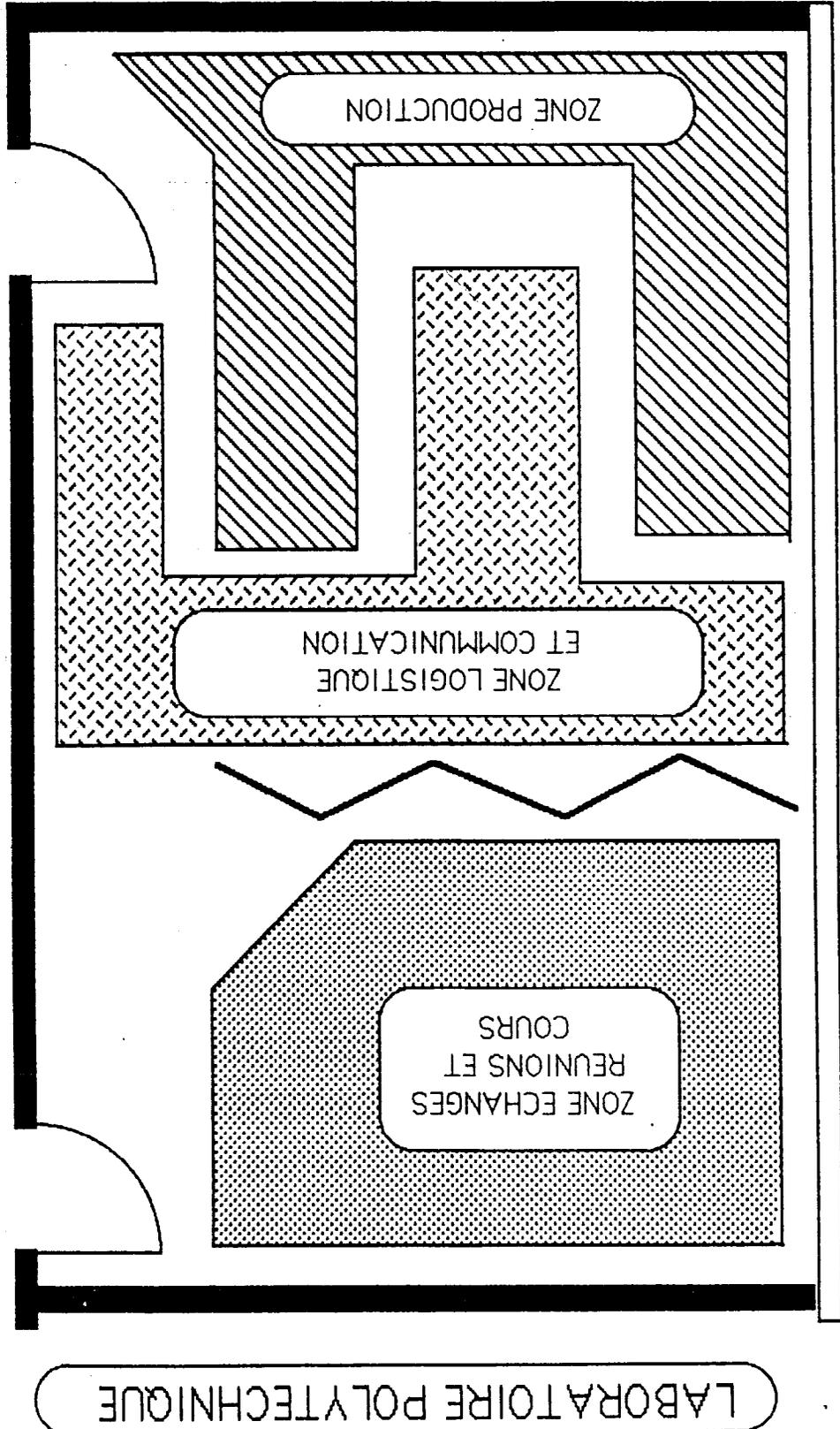
Administration et Formation
Contact : Madame Lefèvre Directrice du Centre

Les publications de Montlignon

Contact : Michèle Martin

Le technobus

Contact : Christian Clémentz



100 M2 ENVIRON

ANNEXE N° 13-c-2

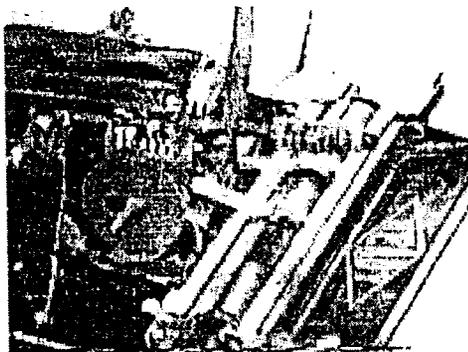
**EXPERIMENTATION D'UNE EDUCATION TECHNOLOGIQUE EN
LYCEE D'ENSEIGNEMENT GENERAL (1991-1993)
RAPPORT**

- Rapport final sur la recherche CNM-INRP (1994) non publié (reproduit avec l'aimable autorisation des auteurs A. CRINDAL, G. CRUZ)

La Technologie au lycée

une approche
de la culture technique
dans l'enseignement général





*Tête d'écriture d'une machine
à écrire de 1840*

Ont participé à la rédaction du rapport

A. Crindal, professeur de technologie, C. N. M.

G. Cruz, chercheur I. N. R. P.

P. Longeot, professeur de STI, C. N. M.

F. Petit, professeur de technologie, C. N. M.

T. Priniotakis, professeur de technologie, C. N. M.

- Septembre 1994 -

SOMMAIRE

	pages
<i>Origines de l'expérimentation</i>	
De la COPRET à l'expérimentation	8
La demande sociale	9
Des difficultés de reconnaissance subsistent	10
<i>Quelle technologie ?</i>	
Analyse de l'existant	11
Comparaison IES-TSA- Technologie	12
Ruptures et continuités	18
La notion de projet	19
Définition de l'enseignement	20
Domaines d'enseignement	21
Contenus d'enseignement	21
<i>Mettre en place un enseignement</i>	
Elèves, enseignants, mise en œuvre des contenus	28
Sites expérimentaux	30
Conditions matérielles	32
Structures participantes	35
Typologie de séance au niveau 1 et 2	35
<i>Les savoirs</i>	
Introduction	38
Technologiques	
Lignées, familles, systèmes techniques	39
Quelles pratiques socio-techniques de référence ?	48
Techniques	
Informatique	49
Economie	55
Mécanique	57
Electronique	58
Communication	59
Scientifiques	
Place spécifique	62
Tableau synoptique des supports d'apprentissage	63
Un exemple : l'optique	65
Méthodologiques	
Sécurité des machines	66
L'organisation du poste de travail	66
L'observation des postes	67

SOMMAIRE

	pages
Le management	67
Un processus d'apprentissage en CFAO	68
La fiche guide	70
Comportementaux	
Autonomie	71
L'évolution vers une pratique d'atelier	72
Transdisciplinarité	
Liaisons avec le français, l'économie, le CDI	73
Liaison avec l'anglais	74
<i>Les productions spécifiques</i>	
Le logo	76
La pochette promotionnelle (porte - clés - autocollant)	77
Les productions imprimées	82
La signalétique du CDI	87
La borne multimedia	88
La maquette d'émission radio	90
La maquette de serveur télématique	90
La plaquette externe avortée	91
Les concours et manifestations	92
<i>L'évaluation</i>	
Objectifs	96
Extrait du dossier bilan évaluation (niveaux 1 et 2)	97
Evaluation formative interactive	101
Les rapports de troisième année	102
L'évaluation indirecte	103
<i>Les apports de la recherche</i>	
Concepts nouveaux	106
Un programme minimum	108
L'APTIC et la généralisation éventuelle	108
La suite à donner, la formation continue	110
<i>Eléments bibliographiques</i>	111

Évolution de l'équipe de recherche

1990-91 - Elaboration des fondements de la recherche

A. Crindal, professeur de technologie, Centre National de Montlignon,
G. Cruz, chercheur INRP,
P. Longeot, professeur de STI, Centre National de Montlignon,

1991-92 - Recherche au niveau de la classe de seconde

I. Chéreau, professeur d'économie-gestion, Centre National de Montlignon,
A. Crindal, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Montesquieu)
G. Cruz, chercheur INRP,
P. Longeot, professeur de STI, Centre National de Montlignon,
J. L. Moreau, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Jules Ferry)
T. Priniotakis, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Montesquieu)

1991-92 - Recherche au niveau de la classe de première

1992-93 - Recherche au niveau de la classe de terminale

I. Chéreau, professeur d'économie-gestion, Centre National de Montlignon,
A. Crindal, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Montesquieu)
G. Cruz, chercheur INRP,
P. Longeot, professeur de STI, Centre National de Montlignon,
F. Petit, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Montesquieu)
T. Priniotakis, professeur de technologie, Centre National de Montlignon, (Lycée Jules Ferry)

ORIGINES



ORIGINES DE L'EXPÉRIMENTATION

De la COPRET à l'expérimentation

L'histoire de la Technologie comme discipline d'enseignement général commence au C.E.S. dans les années 1960 (Recteur Capelle, prolongé par la commission Lagarrigue), mais cette Technologie basée sur la physique et les sciences et techniques industrielles ne verra pas longtemps le jour, faute de s'appuyer sur un pragmatisme suffisant.

En 1984/85, l'enseignement de la Technologie réapparaît au collège en remplacement d'une Education Manuelle et Technique hésitante qui, trop portée vers une conception artisanale du travail, omettait de surcroît tout apport économique sérieux. Après une période de recyclage des enseignants qui s'étala sur cinq ans environ, l'idée de projet, fédératrice de la coexistence tri-technique des contenus de formation, prenait corps dans l'esprit des enseignants.

Entre temps, la Technologie à l'école élémentaire (1985) avait été couplée aux sciences et son essor ne s'était malheureusement pas fait.

Privée de racines vigoureuses et sans continuité vers le lycée, la discipline subissait dès 1987 quelques coups de boutoirs qui menaçaient son existence en tentant de la réduire à une peau de chagrin. L'idée de choix entre la physique et la technologie refaisait surface en 1990. A peine née, cette discipline était sujette à des tiraillements inquiétants matérialisés par le fait que l'application de ses horaires ne se faisait en 1991 que pour 15% de la masse des collèges. En 1993, les 4e et 3e technologiques sont généralisées en collège avec un esprit disciplinaire se calquant sur la discipline générale. En 1994, les 6e Bayrou sont lancées en expérimentation avec un concept qui resurgit, celui des "Sciences et Technologie" regroupés sur une plage commune limitée à trois heures.

Nous pouvons émettre comme première hypothèse qu'une discipline non reconnue dans le monde universitaire, et donc non "respectée" par l'ensemble du corps enseignant, ne peut que disparaître à moyen terme. Si nous formulons l'axiome que *la Technologie avec les Langues et le Français fait partie du triptyque fondamental de l'éducation contemporaine*, alors il devient vital de réaliser un prolongement des activités technologiques d'enseignement général en lycée. Cette continuité et cette nouveauté, conçues pour éviter la rupture entre le collège et la formation professionnelle, s'adresseraient à tous les élèves qui, de nos jours, entrent dans le lycée polyvalent au sein des filières d'enseignement général.

Or il existe en lycée deux autres disciplines connexes : La Technologie des Systèmes Automatisés (TSA) et l'Initiation Economique et Sociale (I.E.S. - programmes rentrée 1991). Formulons une seconde hypothèse. Si l'on considère qu'une des difficultés fondamentales de la mise en œuvre de la Technologie réside dans la délicate osmose entre les trois génies techniques Electronique, Gestion et Mécanique et que l'essence même de ce champ disciplinaire est, en amont, une perception globale des phénomènes techniques, alors la coexistence des deux terrains limités par la TSA et l'IES ne peut répondre au besoin d'*une véritable éducation technologique pour tous en lycée*.

Dans cette logique de pensée, l'introduction de l'enseignement de la technologie en lycée d'enseignement général est considérée comme une réponse aux travaux de la *COPRET II*, du *Conseil National des programmes* et du *Haut Comité Education Economie*. Le constat collectif des partenaires sociaux, tant dans les réflexions du Comité Economique et Social, que dans les besoins exprimés par de nombreux chefs d'entreprises et responsables de recrutement, impose la nécessité d'aborder l'enseignement supérieur et la vie professionnelle avec comme pré-supposé un "bon sens technologique pour tous" que personne jusqu'alors n'a défini en terme de contenus.

C'est dans cette conjoncture que nous est apparue la nécessité de développer, à partir de la classe de seconde, sur la base de l'enseignement de la technologie en collège, une expérimentation pouvant valider le concept de cet enseignement pour tous. Cette idée ayant été reçue favorablement en 1990 par le *Secrétariat d'Etat chargé de l'Enseignement Technique*, le Centre National de Montlignon a mis sur pied, dès le mois de septembre de la même année, un groupe d'études devant préparer un séminaire national sur le thème "L'enseignement de la technologie en Lycée d'enseignement général".

La synthèse des travaux a conduit le Centre National de Montlignon et l'Institut National de Recherche Pédagogique à établir une convention de partenariat pour mener à terme une expérimentation sur un cycle de lycéens de la classe de seconde à la classe de terminale.

Suivant un protocole consultable en annexe, Monsieur le Recteur de l'Académie de Versailles a accordé la mise en œuvre de cette expérimentation dès la rentrée 1991 sur deux établissements :

- le lycée Montesquieu situé à Herblay dans le Val d'Oise (pour deux groupes d'élèves de seconde et sous la forme d'un horaire optionnel) ;
- le lycée Jules Ferry situé à Conflans S^e Honorine dans les Yvelines (pour un groupe d'élèves de seconde et sous la forme d'un Projet d'Actions Educatives).

La demande sociale

Une analyse de l'existence et de l'évolution de cette demande montre que le corps des enseignants de technologie présente un intérêt marqué depuis 1986 pour l'existence d'un prolongement au lycée associé d'ailleurs à la création d'une agrégation les associations d'enseignants en ont fait l'écho dans leurs publications (en particulier l'AEAT).

Pour les familles qui se sont intéressées à cet enseignement, leurs besoins sont différents suivant la façon dont elles interprètent le terme de technologie. La première année une minorité de famille avait estimé que ce champ d'études pouvait avoir une fonction avant tout thérapeutique, concevant ainsi une technologie conçue pour palier aux situations potentielles d'échec scolaire. Les années suivantes cette perception a progressivement laissé la place à l'idée d'offrir une chance supplémentaire d'ouverture d'esprit, un "plus pour notre enfant", disent-elles. Dans cette optique la technologie devient un outil de différenciation



capable de donner une compréhension plus fine du monde technique qui nous environne. La troisième année une nouvelle tendance, minoritaire elle aussi, est apparue dans le désir de donner à leurs enfants la maîtrise de l'outil informatique et des situations de technologies nouvelles qui y sont associées. L'image d'une discipline utile à l'orientation est le prolongement de ce qui était déjà remarqué pour le collège.

Pour les lycéens concernés, la motivation qui les a maintenus s'est traduite en premier lieu dans l'acquisition de techniques modernes mais également dans l'appartenance de plus en plus marquée à un groupe de projet, donc à une structure de création et de réflexion utilisant ces techniques. Les élèves de l'expérimentation se sont toujours jugés comme des *“privilegiés qui avaient la chance de pouvoir participer à un enseignement de luxe”* où chacun pouvait s'accomplir suivant ses potentialités et ses centres d'intérêts. Dans chaque lycée, il subsiste une activité exprimant le prolongement de la situation expérimentale, et l'impact de l'expérimentation peut actuellement être jugé comme grandissant (création d'un APTIC avec deux groupes à Herblay et création d'un club de production à Conflans).

L'AFDET (Association Française pour le Développement de l'Enseignement Technique), en tant que représentante du tissu industriel, s'est fort intéressée aux avancées de l'expérimentation. Durant ces trois ans, elle s'est encore plus convaincue de la validité de cette piste comme une alternative aux structures actuelles et l'a clairement exprimé dans son organe de presse.

Les partenaires économiques qui ont eu connaissance de l'expérimentation sont restés fidèles et ont maintenu leur appui au delà de nos espérances : les séjours en entreprises ont pu exister durant les trois années, des partenariats de qualité ont débouché sur des conventions qui subsistent aujourd'hui au sein des établissements d'enseignement (Prosoft, Apple France, Charlyrobot, Cynos, Sté Corade).

Des difficultés de reconnaissance subsistent

- La non existence de statut pour valider au baccalauréat l'expérimentation provenant d'une éventuelle crainte d'ajouter “encore une autre option” a fait se replier les élèves à la fin de l'expérimentation sur la structure des APTIC.

- Le mauvais choix du nom générique, “technologie”, reste source d'une lecture erronée de la part du grand public comme de la part des instances gestionnaires de l'éducation nationale, l'amalgame avec les enseignements de TSA et de productique est pour certains inévitable.

- La promotion trop mesurée de la technologie en France en comparaison aux autres pays européens ne permet qu'une médiatisation très limitée du processus de développement d'une discipline se réclamant d'un concept de culture technique inclus dans la culture générale.

QUELLE TECHNOLOGIE ?

A partir de la définition de Monsieur Géminard : “La Technologie est un phénomène global de civilisation ayant une histoire à la fois sociale, culturelle et économique”, le protocole affirmait : “L'étude des phénomènes de civilisation s'appellera Technologie quand il s'agira des manifestations techniques.

Ce qui suppose :

- un jugement sur les valeurs et les finalités ;
- une approche systémique ;
- une mise en perspective historique.

Cette étude prenait toute sa force lorsqu'elle se situait dans une éthique sous-tendue par :

- une vision critique comme interpellation et incitation à l'action ;
- une vision positive de la technologie comme moyen de libération et de progrès ;
- une vision épistémologique au travers de l'étude des méthodes, moyens et résultats de la technologie ;
- une vision socio-économique de la technologie comme vecteur dynamique des besoins humains et leur satisfaction”.

Analyse de l'existant

**L'option IES a été remplacée par l'option Sciences Économiques et Sociales*

Une analyse comparative, pages 12 à 17, nous a conduit à spécifier la place de la technologie par rapport à l'IES* (l'option économique des classes de secondes indifférenciées) et à la TSA (l'option technique des systèmes automatisés proposée aux élèves de seconde qui souhaitent plutôt, par la suite, se diriger vers des voies industrielles au baccalauréat).

Il s'agissait pour nous d'apporter une vision culturelle sans enfermement vers des technicités limitées tout en associant, toujours en parallèle avec les activités techniques, une réflexion philosophique, historique et sociologique. Ce choix nous dissocie de la vision simplement économiste de l'IES et de la vision strictement mécanicienne de la TSA.

Une vocation humaniste s'est progressivement dessinée au travers des pratiques historiques systématisées dans la redécouverte des racines techniques de nos produits contemporains et du rôle de l'homme dans cette évolution. Ultérieurement, à l'occasion de tous nos projets, nous avons développé un regard critique sur la construction du tissu social et des rapports humains existant durant toute mise en action collective. Cette réflexion sociologique et psychologique a conduit les élèves à posséder une vue prospectiviste de leur devenir avec une pensée relativiste et non techniciste. En ce sens la technologie a participé à la formation de “l'honnête homme” avec une triple finalité :

- comprendre l'environnement technologique ;
- démystifier cet environnement ;
- s'approprier l'environnement.

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
Sources	Arrêté du 1er décembre 1986 Arrêté du 17 janvier 1992 B.O. n°23 du 4 juin 1992	Protocole expérimental pour l'enseignement de la technologie en lycée d'enseignement général. Réflexion de l'équipe responsable	Arrêté du 14 mars 1986 (BO spécial 1 du 5/2/87) Arrêté du 17 janvier 1992 B.O. n° 23 du 4 juin 1992
Contexte	A partir de la rentrée 1992, l'option T.S.A. peut être offerte au titre des enseignements communs à la place de la biologie-géologie dans les établissements dispensant un enseignement technologique au niveau du cycle terminal (anciennes séries E et F industrielles).		A partir de la rentrée 1992, l'option I.E.S., obligatoire jusqu'alors pour les élèves se dirigeant vers une série générale, devient l'option S.E.S.
Public visé	<p>La T.S.A. s'adresse désormais à tous les publics, non plus seulement aux futurs techniciens et scientifiques.</p> <p>"L'enseignement de l'option T.S.A. est orienté essentiellement vers l'acquisition de connaissances et de démarches propres à la compréhension et à l'utilisation de systèmes pluritechniques automatisés qui permettent de produire des biens matériels ou d'assurer des services.</p> <p>C'est ainsi qu'il propose :</p> <p>L'acquisition, en prolongement de la technologie au collège, de connaissances décloisonnées, mais convenablement structurées, de mécanique, pneumatique, électronique, électrotechnique, automatique et informatique (...)"</p>	<p>La technologie est une discipline de formation générale. A ce titre, elle s'adresse à tous : littéraires, scientifiques ou non déterminés.</p> <p>L'enseignement de la technologie au lycée est fondé sur les pratiques du projet technologique. La démarche de projet est supposée comprise en premier cycle. Elle est désormais vécue en vraie grandeur, au travers de démarches de conception et de réalisation technologiques, attentive à l'évolution des besoins humains et de ses formes d'expression.</p> <p>Cet enseignement s'attache à développer une prise de conscience de l'interaction entre l'évolution des techniques et celle des sociétés humaines, notamment au travers de l'étude des objets.</p>	<p>La S.E.S. s'adresse tant aux littéraires qu'aux scientifiques, cette option est adaptée à une classe de détermination :</p> <p>L'option S.E.S. ne saurait avoir pour seule perspective de préparer à la voie économique et sociale. Elle doit répondre aux besoins de tous les élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en leur proposant une culture économique et sociale utile tant sur le plan scolaire qu'à l'exercice d'une citoyenneté moderne ; - en les initiant à des méthodes de travail et d'analyse des informations économiques et sociales. (92) <p>L'enseignement de S.E.S. donné en classe de seconde est un enseignement de formation générale(...)</p> <p>En même temps cette initiation doit contribuer à éclairer les choix que les élèves de seconde ont à faire à la fin de l'année scolaire, en particulier à fonder sur des appréciations et des raisonnements corrects les décisions d'orientation.</p>

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
Objectifs	<p>Otre l'acquisition des connaissances techniques industrielles précitées, l'enseignement en T.S.A. propose "le développement des aptitudes intellectuelles et opératoires des élèves les rendant capables de poser et de résoudre un problème technique", et aussi "une initiation aux concepts structurels et fonctionnels qui régissent le fonctionnement de systèmes automatisés."</p> <p>Les préoccupations sont donc d'ordre technique, et restreintes aux systèmes automatisés : on renforce a priori les clivages existant entre les spécialités industrielles et commerciales, et même les clivages entre les spécialités industrielles.</p> <p>Il propose aussi une initiation à la productique. Celle-ci se fait "par une approche globale des processus de production et des systèmes automatisés placés dans leur environnement humain, technique, économique et physique." Une prise de conscience des interactions entre processus et produits (système technique) et la société dans laquelle ils se développent ou s'atrophient selon les besoins...</p> <p>Cet enseignement ne développe pas a priori une vision globale, intégrée du système technique : on se restreint aux systèmes productifs. Le centre d'intérêt demeure le système technique.</p>	<p>Ouvrir les lycéens à une culture économique et technique, afin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de les préparer aux travaux en équipes pluridisciplinaires, caractéristiques des organisations modernes du travail, notamment par l'acquisition des connaissances et des langages pluritechniques ; <p>Cet enseignement permet</p> <ul style="list-style-type: none"> - de limiter les clivages entre les spécialistes de diverses techniques ; - de se mettre en mesure de mieux comprendre la société dans laquelle on vit, dans ses aspects socioculturels, économiques et techniques, par l'acquisition de comportements lucides en qualité de concepteur, producteur, consommateur et citoyen ; <p>Une vision globale des systèmes productifs est favorisée, en adoptant une optique tournée vers la satisfaction des hommes, des consommateurs. Il s'agit de former des personnes conscientes de leurs responsabilités culturelles.</p> <p>Prise de conscience des interactions entre société et systèmes techniques : analyse et étude critique du contexte culturel de la production, de la Pratique Sociale de Référence (PSR) mise en oeuvre.</p> <p>Le centre d'intérêt est la société humaine et l'être humain, au service desquels se développent (ou doivent se développer) produits et systèmes techniques.</p>	<p>La S.E.S. a pour objectifs principaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'ouvrir plus largement la culture des lycéens sur un ordre de réalités et de réflexions que leurs études antérieures ont abordé d'une façon nécessairement sommaire et non spécifique ; - de les mettre en mesure de mieux comprendre la société dans laquelle ils vivent, notamment son organisation économique ; - de tirer un meilleur parti de ce que leur apportent à ce sujet les divers moyens d'information et de communication <p>Cet enseignement ne les familiarise pas avec ces systèmes techniques, leur compréhension, leur mise en oeuvre raisonnée.</p> <p>...de les préparer ainsi à travailler et à agir en adultes-producteurs, consommateurs, mais aussi en citoyens plus lucides, plus libres, donc plus conscients de leurs responsabilités.</p> <p>Cette prise de conscience paraît difficilement concevable sans référentiel technique, sans réalisation, ni insertion dans un secteur de production.</p>

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
<p>Programme</p>	<p>Les trois heures hebdomadaires de l'option TSA sont données en TD.</p> <p><u>Les principaux points du programme sont :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les systèmes automatisés ; - la partie opérative ; - la partie commande ; - dialogue opérateur(s) - partie commande ; - mise en oeuvre de systèmes automatisés. <p><u>La base de temps à respecter est :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude de la partie opérative : 45% du temps - Etude de la partie commande : 30% ; - Etude des autres parties : 25% <p>La compétitivité de l'entreprise bien que n'apparaissant plus au programme doit rester une préoccupation importante pour le professeur qui doit chercher toutes les occasions de montrer que les contraintes économiques, l'existence d'un marché, la qualification des personnels sont souvent plus importantes pour l'avenir d'un produit ou d'un service que l'élégance des solutions retenues pour le réaliser ou l'assurer.</p> <p>Il s'ensuit que la dimension humaine, c'est-à-dire la dimension socioculturelle apparaît comme une source de contraintes.</p> <p>Cette présentation négative renvoie au concept de technopathie : il y a ceux qui savent dominer la technique ... et les autres.</p>	<p>L'enseignement dispensé à raison de trois heures hebdomadaires, ne fait pas systématiquement l'objet de leçons.</p> <p><u>Les principaux domaines du programme sont :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissance du monde technique contemporain : évolution de la vie des hommes dans leurs pratiques et leurs relations avec les productions (produits, oeuvres), lecture du monde technologique ; - formation technique : étude et acquisition de démarches inspirées de l'existant professionnel, acquisitions de techniques motrices d'une activité de projet ; - Exercice de la citoyenneté et de la sociabilité dans les situations technologiques : connaissance des organisations et des comportements sociaux, techniques de communication, techniques d'aide à la prise de décision. <p><u>Base de temps indicative :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissance du monde technique : 20% - formation technique : 40% - citoyenneté sociabilité : 40% 	<p>L'enseignement d'initiation économique et sociale fait l'objet de séances de trois heures hebdomadaires.</p> <p><u>Les principaux points du programme sont :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - introduction : objets et méthodes des sciences économiques et sociales ; - première partie : la population active, les entreprises et la production ; - deuxième partie : les ménages : revenus, épargne, consommation ; - conclusion : circuit économique, équilibres et déséquilibres, principaux indicateurs économiques. La conclusion n'est pas associée à un horaire particulier, elle indique des thèmes pouvant faire l'objet de leçons, d'observations et de réflexions qui peuvent être pratiquées tout au long de l'étude du programme, ainsi que la prise en considération de l'actualité. <p><u>Base de temps indicative :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - introduction : 10% du temps - première partie : 55% - deuxième partie : 35%

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
<p>Méthodologie</p>	<p>Le programme ne constitue pas une progression.</p> <p>L'approche pédagogique proposée des systèmes pluritechniques oblige à aborder divers chapitres par touches successives, et à revenir plusieurs fois, mais à des niveaux différents, sur ce qui doit être compris et assimilé, les supports devant être renouvelés dans les différentes phases (1986).</p> <p>L'enseignement en T.S.A. est caractérisé par une approche globale et concrète, basée essentiellement sur l'observation, l'expérimentation et l'exploitation de systèmes automatisés en situation de fonctionnement. (1992).</p> <p>Il s'agit de distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - finalité ; - fonctions ; - conception du système. <p>L'approche impose l'étude des problèmes posés par les besoins à satisfaire avant de chercher des solutions.</p> <p>L'étude est centrée sur l'analyse de systèmes techniques existants, l'enseignant risque donc de rencontrer des difficultés pour montrer la nécessité de satisfaire un besoin avant de parler de solutions.</p>	<p>L'enseignement de la technologie trouve son unité par la mise en oeuvre en vraie grandeur d'un ou de plusieurs projet(s).</p> <p>Ce faisant il utilise et associe les apports de différentes sciences sociales (économie, sociologie, droit ..), des sciences et techniques de gestion, des sciences et techniques industrielles, de sciences humaines (psychologie, histoire...) et met l'accent sur l'apprentissage de diverses techniques de communication.</p> <p>Cet enseignement comporte aussi l'observation des PSR*, de l'élaboration des produits caractéristiques des démarches créatrices et productives, et de leur dépendance socioculturelle.</p> <p>Il importe d'adopter une vision globale des problèmes à résoudre, de montrer la complémentarité des diverses approches techniques.</p> <p>L'humain et ses besoins socioculturels sont considérés comme source principale et positive d'action.</p> <p>* Pratiques Sociales de Référence</p>	<p>Cet enseignement, dont l'unité est essentiellement didactique, utilise et associe, pour atteindre les objectifs ainsi définis, les apports des différentes sciences sociales (économie, sociologie, démographie, anthropologie, droit, science politique ...). Il ne cherche pas à imposer des conclusions dogmatiques.(...) Il pratique une pédagogie active, et laisse aux professeurs le soin d'organiser leur travail dans le cadre du programme dont la cohérence et l'équilibre doivent être respectés (199.2).</p> <p>Il est basé sur l'observation concrète de systèmes divers, non ethnocentristes montrant l'interdépendance entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les domaines économique et social, - les acteurs économiques, sociaux et leur environnement. <p>Plus généralement il montre que les approches économique, juridique et sociologique sont indissociables.(...)</p> <p>Ces observations concrètes, excluent la présentation de schémas théoriques qui seraient prématurés.</p> <p>L'approche du technicien industriel ne doit pas être désolidarisée des approches évoquées ici, sous peine de voir s'accroître avec l'essor technologique, l'incompréhension entre spécialistes des domaines juridiques, économiques et sociologiques d'une part et des domaines industriels d'autre part.</p>

177

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
<p>Méthodologie</p>	<p>Le programme ne constitue pas une progression.</p> <p>L'approche pédagogique proposée des systèmes pluritechniques oblige à aborder divers chapitres par touches successives, et à revenir plusieurs fois, mais à des niveaux différents, sur ce qui doit être compris et assimilé, les supports devant être renouvelés dans les différentes phases (1986).</p> <p>L'enseignement en T.S.A. est caractérisé par une approche globale et concrète, basée essentiellement sur l'observation, l'expérimentation et l'exploitation de systèmes automatisés en situation de fonctionnement. (1992).</p> <p>Il s'agit de distinguer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - finalité ; - fonctions ; - conception du système. <p>L'approche impose l'étude des problèmes posés par les besoins à satisfaire avant de chercher des solutions.</p> <p>L'étude est centrée sur l'analyse de systèmes techniques existants, l'enseignant risque donc de rencontrer des difficultés pour montrer la nécessité de satisfaire un besoin avant de parler de solutions.</p>	<p>L'enseignement de la technologie trouve son unité par la mise en oeuvre en vraie grandeur d'un ou de plusieurs projet(s).</p> <p>Ce faisant il utilise et associe les apports de différentes sciences sociales (économie, sociologie, droit ..), des sciences et techniques de gestion, des sciences et techniques industrielles, de sciences humaines (psychologie, histoire...) et met l'accent sur l'apprentissage de diverses techniques de communication.</p> <p>Cet enseignement comporte aussi l'observation des PSR*, de l'élaboration des produits caractéristiques des démarches créatrices et productives, et de leur dépendance socioculturelle.</p> <p>Il importe d'adopter une vision globale des problèmes à résoudre, de montrer la complémentarité des diverses approches techniques.</p> <p>L'humain et ses besoins socioculturels sont considérés comme source principale et positive d'action.</p> <p>* Pratiques Sociales de Référence</p>	<p>Cet enseignement, dont l'unité est essentiellement didactique, utilise et associe, pour atteindre les objectifs ainsi définis, les apports des différentes sciences sociales (économie, sociologie, démographie, anthropologie, droit, science politique ...). Il ne cherche pas à imposer des conclusions dogmatiques.(...) Il pratique une pédagogie active, et laisse aux professeurs le soin d'organiser leur travail dans le cadre du programme dont la cohérence et l'équilibre doivent être respectés (199.2).</p> <p>Il est basé sur l'observation concrète de systèmes divers, non ethnocentristes montrant l'interdépendance entre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les domaines économique et social, - les acteurs économiques, sociaux et leur environnement. <p>Plus généralement il montre que les approches économique, juridique et sociologique sont indissociables.(...)</p> <p>Ces observations concrètes, excluent la présentation de schémas théoriques qui seraient prématurés.</p> <p>L'approche du technicien industriel ne doit pas être désolidarisée des approches évoquées ici, sous peine de voir s'accroître avec l'essor technologique, l'incompréhension entre spécialistes des domaines juridiques, économiques et sociologiques d'une part et des domaines industriels d'autre part.</p>

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
<p>Méthodologie</p>	<p>Développement des capacités à imaginer créer, à exercer un esprit critique, à opérer des synthèses.</p> <p>La démarche d'acquisition des compétences privilégie deux aspects :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une approche inductive, à partir de l'observation et de l'exploitation de systèmes automatisés en fonctionnement (...), ou d'expérimentations voire de simulations. Démarche orientée du pourquoi vers le comment, du réel vers ses représentations au moyen d'outils adaptés (...) - après construction de tout modèle de représentation, le bouclage systématique sur le réel. (1992) <p>Aucun partenariat ou même jumelage école-entreprise n'est systématiquement envisagé.</p>	<p>L'insertion dans l'entreprise par le biais d'un séjour, fait l'objet d'un véritable projet, dont la réalisation et l'exploitation fructueuses sont subordonnées à une préparation et un suivi minutieux.</p> <p>Tout doit être mis en oeuvre pour favoriser la révélation par l'élève de son projet individuel, la "réalisation d'une oeuvre en prise avec son environnement technologique".</p> <p>L'élève n'est pas seulement placé en situation d'observation.</p> <p>Il prend la responsabilité de son projet dans une véritable recherche-action.</p>	<p>Le rôle important joué par les documents statistiques appelle l'utilisation de l'outil informatique qui permet à la fois l'accès aux données et leur traitement.</p> <p>Le professeur peut également mettre en oeuvre les savoirs et savoirs faire des élèves en leur faisant réaliser des travaux (PAE, recherches en collaboration avec le C.D.I., jumelages école-entreprise (1986)...) fondés sur l'observation de l'économie et de la société locale et/ou de l'actualité.</p> <p>Ces travaux représentant un apprentissage concret ne s'ajoutent pas au programme mais sont un moyen de le traiter. Ils ne constituent pas non plus des objectifs de l'enseignement, mais sont une opportunité pour montrer aux élèves le caractère opératoire des objectifs fixés par le programme et les instructions.</p> <p>Ces travaux sont intéressants, puisqu'ils permettent de développer les facultés d'analyse et l'esprit de synthèse des élèves, mais risquent de les cantonner à un rôle extérieur aux entreprises (observation de celles-ci, lecture, analyse et synthèse d'articles de presse), en deçà de ce que permettrait un véritable partenariat, en vue d'une réalisation concrète.</p> <p>Il subsiste un doute quant à la reconduction de l'idée de jumelage école-entreprise, dans le B.O. du 4 juin 92.</p>

ANALYSE COMPAREE DES OPTIONS T.S.A., S.E.S. (I.E.S.), ET TECHNOLOGIE EN SECONDE

Disciplines Structures	Technologie des systèmes automatisés	Technologie	Sciences économiques et sociales
Outils	<p>Apprentissage d'outils généraux et spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dessin technique ; - schéma cinématique ; - schémas de composants, de liaisons mécaniques ; - tables de vérité ; - grafcet- graphe de coordination des tâches ; - analyse des constituants d'un diagramme ; - utilisation d'un logiciel de DAO ; - conduite d'un système. 	<p>Apprentissage d'outils généraux et spécifiques relatifs aux domaines économique et industriel, suivant les besoins occasionnés par la démarche de projet</p> <p>Ils'agit de montrer la complémentarité entre ces outils, les domaines et les limites de leur utilisation respective, en insistant sur l'utilisation à bon escient, au bon moment des outils considérés.</p> <p>Apprentissages d'outils spécifiques à la technologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - analyse fonctionnelle ; - maîtrise de la qualité ; - techniques de créativité ; - techniques de communication interindividuelle, d'animation ... <p>Ces outils permettent non seulement de favoriser l'esprit de synthèse de l'élève, mais encore de développer sa personnalité, son sens de la responsabilité.</p>	<p>Apprentissage d'outils généraux et spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pourcentages, indices élémentaires ; - mesures de la dispersion de séries, de disparités ; - propensions, élasticités ; - tableaux croisés, graphiques ; - nomenclatures (CSP...) ; - représentations comptables ; - apprentissage de logiciels de traitement statistique... ; - schémas (ex: circuit économique)...

Ruptures et continuités

La perspective généraliste posait le problème du prolongement ou de la rupture des principes fondateurs de la technologie au collège. Si, simplement, nous prolongions l'existant du collège, cela pouvait pronostiquer un enseignement avec des contenus techniques approfondis des trois génies précédemment cités. Si, en revanche, il s'agissait d'une rupture alors il faudrait construire une autre vision de ces trois domaines techniques comme appartenant à une palette plus grande.

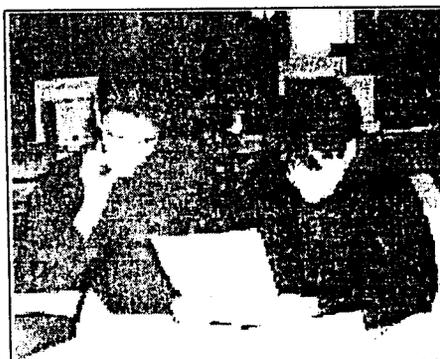
Nous avons plutôt opté pour une certaine rupture

Le protocole originel proposait pour cet enseignement :

- L'acquisition de comportements personnels raisonnés dans ses rôles de concepteur, producteur, consommateur.
- L'insertion dans un secteur de production pour toucher, observer et révéler son projet individuel.
- La réalisation d'une "oeuvre" en prise avec son environnement technologique.
- L'étude d'une série de biens et de services caractéristiques des démarches créatrices et productives et de leurs dépendances socioculturelles.

Notre choix initial des NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication) a minimisé la place des trois génies techniques habituels de la technologie collège. De fait, une place plus importante a été réservée à l'acquisition de savoirs procéduraux dans la maîtrise des démarches associées aux projets. En revanche l'outil informatique s'est vu réaffirmé la place d'outil transversal, vecteur de l'information et commun à toutes les techniques sollicitées.

La possibilité de mettre les élèves en totale situation de projet, mythe de la fin du collège, ne s'est présentée qu'à partir de la classe de première. Un premier constat à l'issue de la classe de seconde nous conduisant à affirmer le potentiel très faible des élèves issus des classes de technologie en collège à propos des principes de bases de toute méthodologie de l'action. Les modèles de production, domestique comme artisanal, perdurant durant la première année, il nous a fallu un an pour amener les élèves à être des apprenants actifs face à la notion de projet dans un processus s'apparentant à une production industrielle.



*Le travail de réflexion s'impose
toujours avant de prendre une
décision.*

La notion de projet

Le projet technologique, élaboré dès la classe de seconde, est la charpente, l'ossature sur laquelle tous les savoirs de la technologie se satellisent.

Afin de le redéfinir, nous l'avons comparé aux projets rencontrés en classe de BTS ou au collège desquels il se démarque sensiblement.

- En classe de **BTS**, le projet s'appelle **projet technique**. Ce que l'on demande à un élève de BTS, c'est le "savoir appliquer" et l'exploitation des connaissances techniques acquises auparavant. C'est un **projet d'application** qui va amener l'élève à résoudre des problèmes techniques bien précis. Le projet n'est pas vu dans son ensemble, les problèmes, suivant le BTS concerné, se rapportent soit à la conception, soit à la gestion de production, soit à l'industrialisation ou à l'automatisation...

- Au collège, nous nous trouvons devant un **projet dit d'apprentissage**. Les élèves de collège suivent (la plupart du temps sans s'en rendre compte) une démarche de projet sur un thème décidé par le professeur dans le but de transmettre les connaissances qu'il a choisies et qui correspondent à son projet pédagogique. L'élève de collège est donc amené à agir ponctuellement dans un procédé qui, mené à terme dans la plupart des cas, ne lui laisse que la trace de l'objet fini. Il bénéficie d'une pédagogie de l'action et peut travailler sur toutes les phases d'un projet de la naissance de l'idée à la commercialisation. Toutefois, tous les obstacles, les freins, les reconstructions, tous les problèmes soulevés par la mise en oeuvre du projet lui sont épargnés, car en grande partie résolus ou surmontés par le professeur ou l'équipe enseignante. La raison principale invoquée serait que l'élève n'est pas encore en mesure de se comporter efficacement devant un obstacle réel (par exemple la méconnaissance d'un outil, l'inadaptation d'un procédé...).

Le projet technologique que nous avons mis en oeuvre, s'apparente aux projets conçus et réalisés au sein d'équipes hétérogènes que l'on rencontre de plus en plus dans les entreprises modernes. Ces équipes sont hétérogènes dans ce sens que les profils de connaissances des membres du groupe de projet sont tous différents et malgré (ou grâce) à cette disparité, le projet doit progresser harmonieusement. Remarquons que ces équipes sollicitent souvent des spécialistes "techniciens- consultants" qui doivent communiquer et faire comprendre leurs réflexions.

Nous avons voulu que l'idée du projet provienne du groupe classe. En classe de seconde, cette idée a été validée par un marché dont il a été nécessaire de prouver l'existence réelle. Les définitions fonctionnelle et contractuelle du futur produit ont été élaborées par le groupe. C'est lors du questionnement de faisabilité que la voix du professeur aura été prépondérante, comme l'est la voix d'un directeur de département ou le chef de projet. En effet, c'est le professeur qui, la première année, avec sa vue pluritechnologique et son accoutumance aux projets est le plus à même de savoir estimer si le projet dans lequel se lance la classe a toutes les chances d'aboutir (c'est-à-dire, de satisfaire le marché). Durant les deux autres années, nous avons, sur ce plan, assisté à une passation progressive de ce pouvoir.

Le projet est réel, les problèmes ne sont pas feints ou imaginés et la meilleure démarche pour arriver au résultat final est celle qui ne fera travailler que les concepts et notions utiles à l'avancement du projet. La conception, l'étude marketing, l'étude de l'industrialisation, l'étude de la distribution du conditionnement, la production sont des phases du projet qui restent incontournables mais, vécues en vraie grandeur et assumées par les lycéens, elles s'interpénètrent souvent, se chevauchent parfois, se heurtent également. **En aucun cas, le projet ne peut être une simulation.** Il ressort de tous les projets, conduits durant ces trois années sur deux sites différents, qu'ils ne font pas appel aux mêmes connaissances techniques, qu'ils induisent des contenus et des savoirs techniques différents d'une classe à l'autre mais que sur les trois années cette disparité est compensée par la progressivité des approches.

Complémentairement, le fait de vivre pleinement un projet, en totale responsabilité, renvoie à la confrontation du réel qu'il faut apprendre à surmonter en groupe d'abord, et en petite équipe par la suite. Le fait de voir les efforts collectifs couronnés de succès (condition nécessaire en classe, comme en entreprise) concourt à donner à l'élève de lycée les bases pour qu'il :

- évalue la responsabilité individuelle qu'il assume dans le collectif, mais aussi à quel projet personnel ses activités sont-elles rattachées ;
- sache chercher, au bon moment, l'information nécessaire à l'avancement ;
- gère son temps, en particulier lors de la production ;
- évalue la qualité recherchée et obtenue à toutes les étapes ;
- évalue des solutions répondant à un rôle technique et à un rôle social déterminés ;
- sache écouter les autres ;
- apprenne à travailler en groupe, en équipe, en réseau ;
- communique avec des groupes socioprofessionnels en utilisant à bon escient les moyens audiovisuels et les outils informatiques adaptés, (c'est en seconde que l'on a communiqué pour la première fois avec la direction de l'établissement, la direction d'entreprise, le maire, les chefs de personnels et autres personnalités associées au projet).
- sache prendre des initiatives, sache entreprendre.

La finalité est bien d'entreprendre en équipe tout en mettant l'accent sur la communication d'éléments significatifs de la qualité, et sur la capacité à aller chercher les connaissances nécessaires à la poursuite du projet. Le fait de vivre et surtout d'analyser une situation de projet en classe de technologie, permet de mettre l'accent sur les compétences à acquérir pour avoir les capacités utiles à toute méthodologie de l'action collective.

Définition de l'enseignement

Un référentiel caractérise les compétences technologiques souhaitées à l'issue de cet enseignement. Ce référentiel présenté sous la forme d'une énumération des capacités à posséder, savoirs et savoirs-faire à acquérir, est accompagné du niveau d'exigence requis*.

* voir les trois tableaux
p. 23 à 25

Modalités

La voie scolaire des lycées d'enseignement général est privilégiée puisque cet enseignement se réfère à la culture générale visée pour tout lycéen.

Le cycle d'études est organisé de façon à conduire en trois ans au baccalauréat. La formation est organisée en trois domaines de contenus gravitant autour d'activités de projet qui correspondent aux objectifs définis par le référentiel.

La formation s'inscrit dans l'emploi du temps pour une durée hebdomadaire de trois heures. Elle comprend chaque année une période d'activités personnelles des élèves dans une entreprise ou une administration locale.

Domaines d'enseignement

Connaissance du monde technique contemporain

L'appréhension de la vie des hommes s'établit dans l'étude de leurs relations et leurs pratiques avec les productions.

L'étude des œuvres, produits qu'ils soient matériels ou immatériels se fait au travers de leur évolution historique afin de relativiser les choix contemporains et d'analyser les tendances à venir.

Une autre lecture du monde technologique s'effectue dans la conception et la pratique d'un projet de séjour en milieu de production.

Formation technique

L'étude et l'acquisition de démarches cohérentes s'inspirent de pratiques professionnelles.

L'activité de projet est motrice de l'acquisition de techniques :

- de conception, de création, de modélisation ;
- d'organisation de la production et d'action commerciale ;
- de production (bureautique, productique), de diffusion.

Exercice de la citoyenneté et de la sociabilité dans les situations technologiques

Elle se pratique par :

- la connaissance des organisations et des comportements et des rôles sociaux ;
- l'acquisition de techniques de communication ;
- l'acquisition de techniques d'aide à la décision.

Contenus d'enseignement

L'activité des élèves dans l'enseignement de la technologie en lycée est centrée sur la notion de projet.

Au terme de sa formation , l'élève doit avoir acquis :

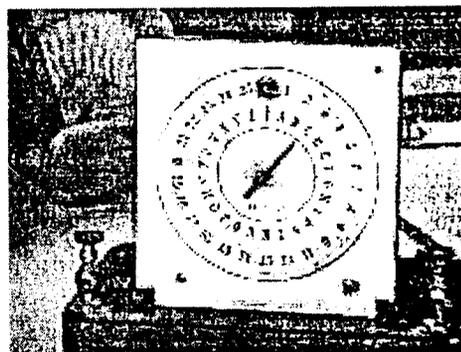
- Une plus grande autonomie dans l'exercice des fonctions Etude, Organisation et Mise en œuvre pour lui permettre de mieux comprendre et de maîtriser les contraintes techniques et économiques d'un système industriel, commercial ou administratif ;
- Des compétences nécessaires à la compréhension des relations humaines et fonctionnelles qui conditionnent la dynamique des activités productrices.

Les capacités de l'élève devront être développées à partir :

- De *séquences d'études* dans des recherches de lois ou de principes, dans des références documentaires, dans des observations d'objets et dans celles de processus de communication, dans l'élaboration de dossiers techniques et de cahier des charges.
- De *séquences d'analyse critique* sur les choix technologiques, sur les critères de discrimination des produits industriels et commerciaux et au travers d'analyse sémantique ou sémiologique de la communication nécessaire à tout système de production ;
- De *séquences de construction* et d'aboutissement des réalisations par la mise en service de matériels, la production de prototypes et de petites séries de biens ou de services, et par la gestion des ressources financières et humaines associées aux projets envisagés.

Pour chacune des capacités, il sera précisé :

- sa définition en relation avec les fonctions visées et les activités concernées ;
- les éléments qui sont donnés à l'élève ;
- ce que l'on attend de l'élève ;
- les critères d'évaluation.



Démontage du cadran d'un transmetteur Bréguet



CONNAISSANCE DU MONDE TECHNOLOGIQUE CONTEMPORAIN

La vie des hommes dans leurs relations et leurs pratiques avec les productions

FONCTIONS	CONTENUS	Exemples d'ACTIVITES
ETUDE Histoire des objets, des techniques, des sciences, des comportements sociaux	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des objets (lois scientifiques, principes techniques, et usages sociaux) - Connaissance d'une série d'hommes clefs de l'évolution technologique 	La lumière, les gaz, les tubes, les lampes, le CCD Edison - Bell - Poulsen - Chappe ...
	<ul style="list-style-type: none"> - Première approche de la philosophie des techniques - Notions de prospective technique 	Les robots, l'automatisme, L'exemple des stimulateurs cardiaques
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des critères de discrimination des produits 	"Fiche technique", observation d'une panoplie d'objets, décryptage des caractéristiques
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Rédaction et construction d'une typologie des objets 	Elaboration d'une lignée d'objets : les enregistreurs de son

La lecture du monde technologique, un projet : le séjour en entreprise

ETUDE	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des structures et des fonctions des organisations de production - Connaissance de la législation du travail correspondant aux projets 	Préparation aux entretiens Connaissances juridiques de la convention, des contrats
ORGANISATION	<ul style="list-style-type: none"> - Communication en mode indirect avec ses partenaires - Analyse des phases d'élaboration du projet de séjour en entreprise - Justification des modalités de partenariat 	Prise de contact avec les lieux de séjour en entreprise Gestion de son planning
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Communication en mode direct avec ses partenaires - Analyse de l'organisation des principales fonctions de l'entreprise - Analyse d'une partie d'un poste de travail - Rédaction d'un rapport - Identification d'un projet de l'entreprise 	Réalisation d'entretiens Elaboration d'un carnet de séjour Recherche d'un mini-projet

FORMATION TECHNIQUE

Acquisition de démarches cohérentes avec l'existant professionnel

FONCTIONS	CONTENUS	Exemples d'ACTIVITES
ETUDE	- Connaissances des pratiques sociales de référence et des démarches propres aux projets choisis	Démarches domestiques, artisanales, industrielles, APTE, démarche design
MISE EN ŒUVRE	- Analyse des critères d'organisation d'une production - Exécution d'une procédure d'analyse qualité - Rédaction des étapes successives de la démarche suivie pour le projet	Logiciel Eureka, planification des tâches - Méthodes d'observation des dysfonctionnements

Acquisition de techniques motrices d'une activité de projet

ETUDE	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissances des codes et langages techniques propres au projet - Connaissances de la législation du travail propre au projet - Connaissances des matériaux et supports utilisés - Connaissances des processus techniques (chaîne technique, méthode de recherche de l'information sur un public ciblé) - Rédaction d'un Cahier des charges 	Conception d'un logo et de la signalétique d'une institution Contrat, convention Plastiques, couleurs d'imprimerie Gestionnaire de périphérique informatique cf. Logo
ORGANISATION	<ul style="list-style-type: none"> - Communication avec ses partenaires, le client, l'audit et la machine - Analyse des consignes verbales, écrites et schématisées - Réalisation d'une prévision des tâches et d'une économie de moyens 	Présentations successives Auto-contrôles Répartition autonome des tâches
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Justification de ses choix technologiques - Exécution d'un courrier, d'un prototype, d'une maquette, d'une pré-série - Analyse et observation du fonctionnement d'un poste de travail - Contrôle de la production - Rédaction d'un rapport de production - Justification d'une procédure de production 	Travaux pratiques table cutter et fraiseuse 3 axes PAO, DAO Découpe autocollant Carnet de séjour Contrôle terminal

EXERCICE DE LA CITOYENNETE

Connaissance des organisations et des comportements sociaux

FONCTIONS	CONTENUS	Exemples d'ACTIVITES
ETUDE	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de travail en groupe, en équipe, en réseau (principes psychotechniques, normes sociales) - Connaissances des méthodes d'organisation du travail 	Autoscopie Questionnaires d'auto-évaluation Du taylorisme aux groupes autonomes
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des communications interpersonnelles verbales et non verbales - Rédaction d'un argumentaire, conduite d'une réunion - Justifier le choix d'un comportement d'animation 	Compte-rendu, exposés, prestations aux visiteurs et à l'institution Modifications d'après vidéo enregistrée

Acquisition de techniques de communication

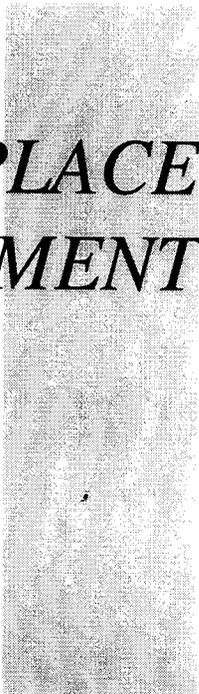
ETUDE	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance de différentes formes de communication (interpersonnelle, institutionnelle et de masse) - Connaissance des éléments significatifs du processus de communication (message, cible, partenaires, canal, code, effets et audience) 	Exploitation des entretiens simulés Analyse de la démarche de conception du logo
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse du processus d'une action de communication - Exécution d'un entretien à distance, de face à face - Evaluation de l'efficacité dans une situation de communication 	Préparation aux entretiens Conversation téléphonique Simulation et entretien de séjour

Acquisition de techniques d'aide à la décision

ETUDE	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance de situations de prise de décision, d'initiative et de responsabilité et de la méthode de résolution de problèmes 	Management du groupe
MISE EN ŒUVRE	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse du fonctionnement d'un groupe de progrès - Animation d'un groupe de progrès - Justification d'une décision 	Animation et participation aux exercices de management Initiatives dans la conduite du projet Prises de décision dans l'avancée du projet



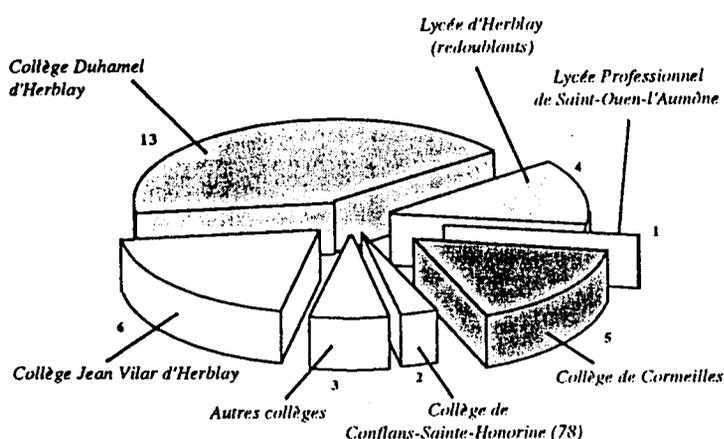
*METTRE EN PLACE
UN ENSEIGNEMENT*



Elèves, enseignants, mise en œuvre des contenus

Les élèves

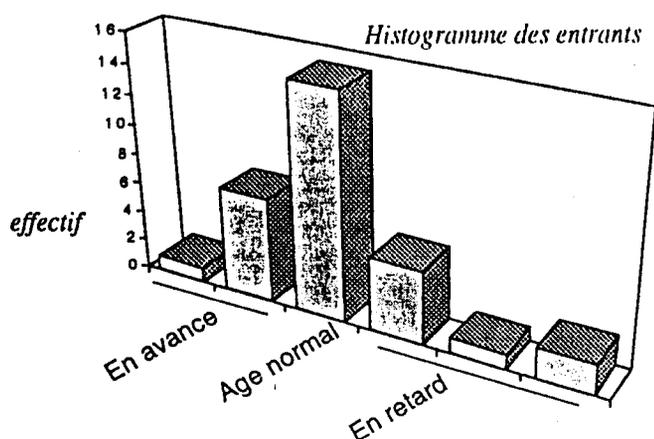
Monsieur le Recteur de l'académie de Versailles nous ayant accordé un nombre d'heures nous permettant d'assurer l'enseignement de technologie d'un groupe de 15 élèves à Conflans et de deux groupes de 15 élèves à Herblay, une séance d'information pilotée par Mme Jacomy, Proviseur du lycée d'Herblay, à destination des futurs élèves de seconde et de leurs parents fût organisée au mois de juin 1991. Le succès fût immédiat, ce type d'enseignement bien que défini dans ses grandes lignes apporta l'adhésion et les deux groupes furent constitués en quelques jours.



Nous nous sommes d'ailleurs attachés à évaluer à la rentrée suivante les raisons qui poussèrent ces familles à s'orienter vers une discipline qui n'existait normalement pas (une analyse est proposée dans la suite du dossier). Au lycée de Conflans, suivant le conseil de Mme Ervedoza, Proviseur du lycée, l'information aux familles ainsi que l'appel de candidatures fût effectué durant le premier mois après la rentrée 91-92. En effet, les locaux étaient en construction, et les premières séances n'ont pu être effectuées qu'au lendemain des vacances de Toussaint. Là aussi le succès fût au delà

de nos prévisions. Il y avait plus de 30 candidats pour qui il n'était pas question de renoncer à cette option, et nous avons dû pourtant nous résoudre à ne sélectionner que 18 élèves.

Les profils des élèves étaient franchement différents d'un établissement à l'autre.



Nous avons pu constater, au lycée d'Herblay, que le nombre de filles était égal au nombre de garçons, que les niveaux scientifiques et littéraires étaient très divers. Bref, que les groupes étaient très hétérogènes : nous retrouvions ensemble des "têtes de classe" et des élèves à la limite de se trouver en échec scolaire. Nous avons réalisé cette diversité lors des conseils de classe, et lors du passage en première, puis en terminale. Au lycée de Conflans, la proportion de garçons était également identique à celle des filles, mais, ici, les élèves étaient majoritairement de "bons élèves" qui se destinaient à des carrières plutôt scientifiques et technologiques.

Les compétences des enseignants

Le séminaire préalable à l'expérimentation avait fixé quelques grandes définitions qui nous aidèrent à définir les compétences des enseignants puis à élaborer les contenus de ces trois années.

- “La technologie est un phénomène global de civilisation ayant une histoire à la fois sociale, culturelle et économique”. Nous en avons déduit qu’il nous fallait :
 - effectuer des approches systématiques,
 - mettre en perspective historique,
 - avoir une vision socio-économique de la technologie comme vecteur dynamique des besoins humains et leur satisfaction,
 - avoir une vision épistémologique au travers de l’étude des méthodes, moyens et résultats de la technologie,
 - avoir une vision positive de la technologie comme moyen de libération et de progrès,
 - avoir une vision critique nous interpellant qui incite à l’action.

- “La technologie participe à la formation de l’honnête homme”.

Il nous fallait comprendre l’environnement technologique donc tenter de le démystifier pour s’en approprier des éléments significatifs.

- “La technologie s’articule autour d’une démarche technologique qui vise à développer les capacités à utiliser et à transférer des concepts d’ordre - scientifiques et techniques - économiques - sociaux et humains”. Il nous fallait élaborer les champs de connaissance à partir de ces trois domaines.

- Deux phases importantes sont à distinguer dans un projet :
 - l’orientation de l’action aboutissant à la définition et à la production d’un projet ;
 - la gestion du projet.

Il nous fallait avoir analysé chacune de ces phases avant de pouvoir les faire vivre aux élèves la première année, et supposer par la suite que nous pourrions y associer les élèves eux-mêmes.

- La technologie nécessite très souvent des décisions qui sont toujours prises à partir d’un collectif. Ces décisions sont alors pour l’équipe, “le meilleur compromis” par rapport à une référence réelle d’organisation. Il nous fallait puiser les idées d’organisation au travers des pratiques socio-techniques que nous souhaitions avoir comme références.

- Toute démarche technologique nécessite que l’on raisonne par analogie à des références extérieures et surtout que l’on agisse sur et avec le réel. Cela impliquait une connaissance parfaite de tous les outils à utiliser couramment en classe. Cette connaissance concerne évidemment les usages, les fonctions internes, externes, mais aussi l’architecture, la conception et l’obtention des différents éléments de ces outils.

Le profil idéal pour effectuer ce type d’enseignement demeurerait celui d’un professeur de technologie généraliste, qui est capable de piloter la conception puis la mise en œuvre de projets réels et pertinents, projets qui voient le jour grâce à des contrats rigoureux et précis passés entre les élèves et leur “chef de projet” dans un premier temps puis entre les élèves eux-mêmes les deux dernières années avec l’aide de consultants ou d’experts.

La mise en œuvre des contenus d'enseignement

En 1991, il n'était pas aisé de définir, avec précision et de front, une série de contenus. C'était prématuré et, à nos yeux, cela aurait risqué de bloquer notre fonctionnement innovant. Nous avons préféré procéder d'une manière plus inductive :

- Choix, avec les élèves, des projets qui vont devenir la charpente de la première année.
- Choix des équipements qui vont permettre aux projets d'aboutir.
- Définition des contenus et savoirs véhiculés par la réalisation du projet.
- Emergence des contenus communs aux différents projets afin d'identifier les savoirs, savoir-faire et savoir-être incontournables.

Ce rapport comporte l'énumération explicitée et détaillée de tous ces contenus.

Sites expérimentaux

Les sites

Les deux établissements qui ont accueilli l'expérimentation, Montesquieu d'Herblay et Jules Ferry de Conflans-Sainte-Honorine, sont deux lycées polyvalents ; ils proposent, en 1991, des formations techniques uniquement dans le domaine tertiaire. Le lycée d'Herblay est neuf (inauguré en 1989), celui de Conflans achève sa dernière phase de reconstruction.

Dans chacun des deux établissements, une salle neuve de 110 m² environ fût réservée à la technologie. L'une dans les étages, l'autre au rez de chaussée près du CDI. Ces deux salles neuves ont pu être équipées en mobilier sur les fonds propres des établissements : goulottes électriques nécessaires, tables, chaises fonctionnelles, matériel vidéo, téléphone.

Trois contraintes nous sont apparues d'emblée indispensables : Surface ≥ 110 m², alimentation électrique par prises standard 220 v. tout autour de la salle ainsi qu'au centre, un point d'eau, sols plastiques et plafonds insonorisants afin d'atténuer fortement les bruits et les résonnances.

Les équipements

Monsieur le Recteur de Versailles nous avait encouragés à mener cette expérimentation sur trois ans et dans deux établissements dès la première année (d'autres établissements devaient élargir le panel en 1992/93). Nous avons fait, à sa demande, une proposition d'équipements pour chacune des salles. Il était entendu que cet équipement devait concerner ce qui était nécessaire pour assurer la technologie sur les trois années seconde, première et terminale. Cet équipement devait permettre d'atteindre les objectifs généraux de la formation énoncés en début de rapport et que nous développons ci-dessous :

- **L'acquisition de comportements personnels raisonnés dans les rôles de concepteur, producteur, consommateur.**

Pour répondre à cet objectif, nous avons mis l'accent sur l'architecture de l'intérieur de la salle et tout ce qui peut faciliter la communication. En conséquence, une

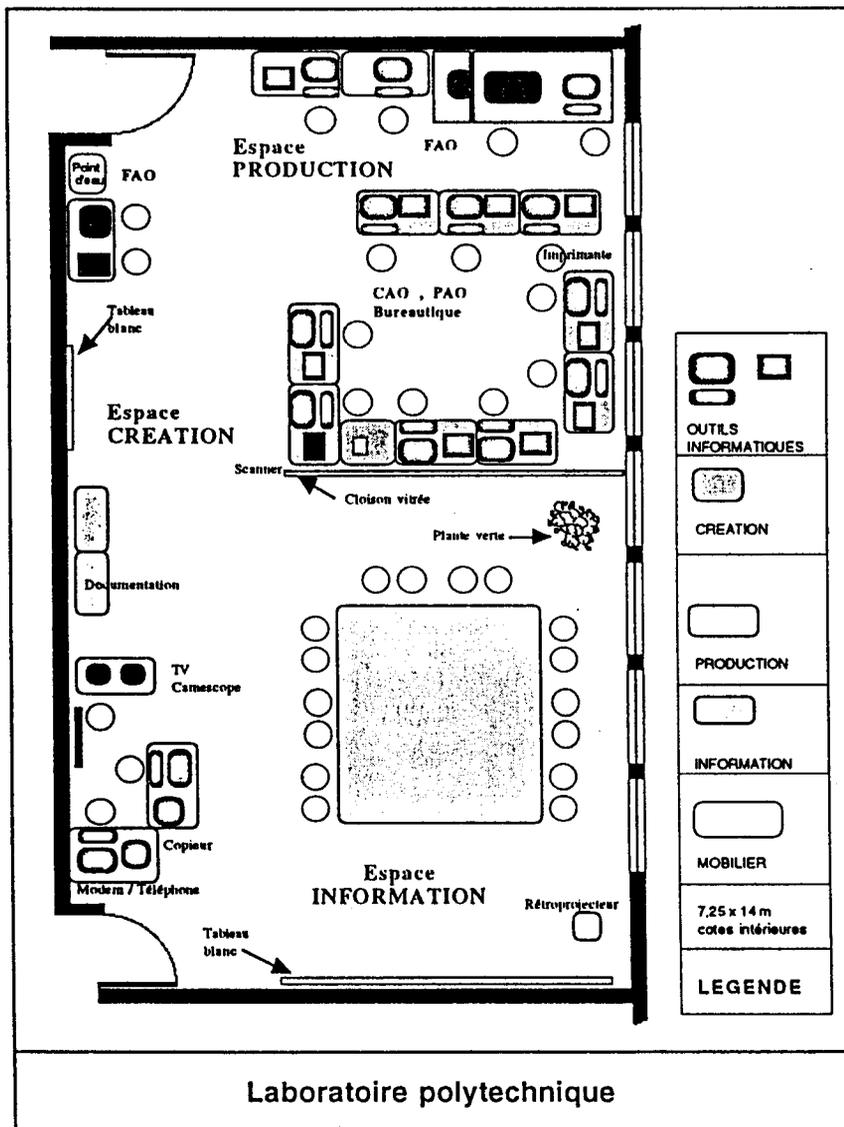
zone fut prévue pour faciliter les contacts, les débats contradictoires, les exposés. Les moyens audiovisuels occupant une place importante dans le choix d'équipement, l'élève trouve en ce lieu les moyens d'exposer, de défendre et de confronter ses idées avec les collègues. Cet espace est disposé comme le serait une salle de réunion dans une entreprise. Nous ne devons pas retrouver l'ambiance d'une classe de type traditionnel (professeur-élève), en effet, à tout moment, les élèves doivent pouvoir se réunir pour prendre des décisions, faire des choix permettant l'avancement du projet.

• **L'insertion dans un secteur de production pour toucher, observer et révéler son projet individuel.**

L'équipement permettant d'atteindre cet objectif devait réussir à faciliter les contacts avec les entreprises partenaires, ainsi qu'à recevoir des informations en retour, le fax, le téléphone, le minitel, la vidéo (caméscope et télévision), et l'équipement bureautique suffisant pour réaliser des documents conformes à la norme, sont les équipements appropriés.

• **La réalisation d'une "oeuvre" en prise avec son environnement technologique.**

Cette oeuvre pouvant prendre à priori plusieurs directions industrielles et économiques, il nous a semblé utile de proposer un équipement suffisamment flexible pour qu'il puisse s'adapter à la plupart des projets : outils de PAO, de CAO ou de CFAO, ainsi que des "outils permettant de résoudre des problèmes d'automatismes simples". Tous ces modes de conception ou de fabrication sont clairement orientés sur des pratiques référencées dans le monde industriel ou commercial. Les outils issus du monde artisanal ou familial sont donc exclus. La réalisation de l'oeuvre se doit d'être fortement documentée car, pour mener à bien le projet, l'élève doit aller chercher l'information utile, mais aussi les savoir-faire dont il a besoin. Une banque de données documentaires est donc nécessaire, et ce dans de nombreux domaines.



• L'étude d'une série de biens et de services caractéristiques des démarches créatrices et productives, et de leurs dépendances socioculturelles.

Cette étude sous-entend que le groupe d'élèves puisse entrer en relation avec tel musée, telle organisation, telle entreprise, permettant de mettre en évidence l'évolution des objets, des produits. Des budgets doivent être prévus pour que le groupe classe puisse effectuer des déplacements courts dans les hauts lieux de la technologie. Ci-contre figure la liste qui a été remise à Monsieur le Recteur avant la rentrée 1991/92. Il est à noter que 150 000 F furent versés au lycée de Conflans en février 1992 et que la même somme fût allouée au lycée d'Herblay pour la rentrée 1992/93. La valeur de 150 000 F correspond au tiers de la somme totale demandée ; ce qui signifie que l'expérimentation a reçu 150 000 F pour la mise en place des trois années. Le Conseil Régional sollicité sur les conseils du Rectorat, ne nous a accordé aucun budget :

"... Toute expérimentation au sein de l'éducation nationale doit être financée par ses instances".

EQUIPEMENT DU LABORATOIRE DE TECHNOLOGIE

DESIGNATION	TOTAL
MOBILIER: bureaux, tables, chaises, armoires, tableaux,	45900
OUTILS DE COMMUNICATION: rétroprojecteur, écran, téléviseur, téléphone, modem, fax, photocopieur, caméscope, banc de montage vidéo, appareil photo, pied photo.	47100
OUTILS POUR LA P.A.O. 2 micro-ordinateurs, 1 logiciel de PAO, imprimante laser, scanner, reliés en réseau.	59000
OUTILS POUR LA CAO, DAO, BUREAUTIQUE. 6 micro-ordinateurs, 1 logiciel de DAO, 1 logiciel de traitement de texte, 1 logiciel intégré, 1 logiciel hypertexte, 1 imprimante à jet d'encre, reliés en réseau.	88100
OUTILS DE PRODUCTION (CFAO) 2 micro-ordinateurs, 1 machine de fraisage-perçage 3 axes, 1 machine de tournage 2 axes, 1 machine à découper (de type traceur), 1 logiciel pour chaque machine, outillage.	123000
OUTILS D'AUTOMATISMES ET ROBOTIQUE. 1 micro-ordinateur, 1 maquette, 1 robot, 1 interface programmable, 1 logiciel pour piloter l'interface, 1 logiciel pour piloter le robot, 1 logiciel permettant de coordonner plusieurs parties opératives (système flexible), outillage:(capteurs..)	46000
DOCUMENTATION. bibliothèque, documents constructeurs, revues de technologie...	12000
FONCTIONNEMENT budget de fonctionnement annuel/ niveau (fongible)	30000
Total	451100F

Total Première tranche souhaité: 350000 F

Les problèmes soulevés par le fait que l'enseignement devait être assuré pendant une durée indéterminée sans budget d'équipement, nous amenèrent à prendre quelques dispositions qui ont été rendues possibles grâce à la chaleureuse compréhension des proviseurs des deux lycées :

- faire équiper les salles de mobilier approprié provenant des fonds propres de chacun des établissements ;

- autant que faire se peut, compléter par un budget sur fonds propres les équipements ;

- allouer un budget de fonctionnement pris sur les crédits d'enseignement ;

- obtenir des accords de partenariat avec des entreprises, fournisseurs d'équipement, susceptibles d'être intéressées par l'expérimentation.

Les équipements effectivement mises en place figurent, ci après, dans le tableau page 33.

Conditions matérielles

La salle polyfonctionnelle

La salle de technologie, dont un schéma général se trouve en page 31, a suscité de notre part une attention toute particulière. Nous sommes convaincus que la disposition de la salle, le type et le nombre des matériels qui s'y trouvent, la

composition du sol, du plafond, la lumière extérieure, l'éclairage artificiel, la décoration, les plantes vertes, les bruits, sont autant de facteurs qui influencent les choix pédagogiques des professeurs ainsi que la disposition au travail des élèves. Prenons l'exemple de la disposition des tables et des chaises ; nous pouvons, suivant les cas, supposer les méthodes pédagogiques qu'elles induisent :

- sièges et tables tournés vers le tableau entraînent vraisemblablement :
 - des phases expositives de la part du professeur ou d'un intervenant suscitant des prises de notes ;
 - des cours consacrés à différents domaines techniques ;
 - des travaux individuels sous forme d'exercices dirigés ;
 - une situation classique prof-élève ... des contrôles de connaissances sommatifs.

• quatre ou cinq îlots semblables composés de tables mises en rond conduisent vraisemblablement :

- à ce que des équipes effectuent le même travail, (sinon les postes ne sont pas ergonomiques pour des travaux différents) ;
- à une production en majorité sur papier et écrite à la main ;
- à ne donner aucune indépendance aux élèves ;
- à rendre difficile toute communication inter-équipes.

• quatre ou cinq îlots situés dans quatre ou cinq zones franchement dissociées

facilitent vraisemblablement :

- la différenciation des tâches de chacun des sous-groupes ;
- le désir de retransmission de chaque entité au reste de la classe ;
- la considération de l'enseignant comme professeur ressource ;
- l'existence d'un côté convivial.

Les équipements volumineux (machines à commande numérique, micro-ordinateurs, classeurs,... se retrouvent :

- groupés sur la périphérie de la classe dans le premier cas ;
- rassemblés sur un îlot dans le deuxième cas ;
- répartis uniformément dans la salle dans le troisième cas.

<i>Lycée Montesquieu</i>	<i>Lycée Jules Ferry</i>
<p>Fonds propres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perceuse-fraiseuse commandée par ordinateur • Table cutter • 4 ordinateurs • Téléviseur • Télécopieur • Rétroprojecteur (mise en place d'un point d'eau) <p>Crédits rectoraux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordinateur et écran 17" • Lecteur de SyQuest • Caméscope • Scanner, photocopieur, imprimante couleur • Carte d'acquisition vidéo <p>Prêts dus au partenariat</p> <ul style="list-style-type: none"> • 9 ordinateurs • 1 imprimante laser • 1 scanner niveaux de gris • 1 jeu de logiciels 	<p>Fonds propres</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 ordinateurs (1ère année) • Téléviseur • Caméscope • Rétroprojecteur (mise en place d'un point d'eau) • 1 imprimante à jet d'encre • 1 scanner à main <p>Crédits rectoraux</p> <p>convention de location pour trois ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perceuse-fraiseuse commandée par ordinateur • Table cutter • 5 ordinateurs • 1 imprimante laser • Carte d'acquisition vidéo

Les choix que nous avons effectués se traduisirent par le fait que toutes les activités (informations, études, commercialisation, production) coexistaient dans un même lieu et que tous les équipements se retrouvaient en permanence dans la salle.

Les horaires dès le départ furent fixés à trois heures par élève et par semaine. Cette durée fût appréciée comme suffisante mais il faut toutefois remarquer que, dès la première année, il fût nécessaire de donner libre accès à la salle et aux matériels à d'autres moments de la semaine - le travail sur projet ayant rendu cette disposition indispensable.

L' encadrement et les décharges INRP.

L'enseignement de technologie pendant les trois années consistait en trois heures par semaine par groupe d' élève. Il y avait en première année deux groupes à Herblay, 1 groupe à Conflans. En 2^e et 3^e années : trois groupes à Herblay, 1 groupe à Conflans. Les horaires d'enseignement ont été pris en charge par le rectorat et assumés par des enseignants de technologie en poste au CNM. Les heures de recherche sur l'expérimentation ont été prises en charge par l' INRP. Les personnes concernés par ces heures de recherche furent évidemment les professeurs qui enseignaient mais aussi d'autres professeurs du Centre National associés à la recherche (voir liste page 4).

Le partenariat

Dès novembre 1991, nous nous sommes rendus compte que nous ne recevions pas de budget d'équipement rapidement. Il nous fallait donc trouver une solution transitoire, qui nous permettrait de disposer d'un matériel minimum. Les solutions suivantes furent trouvées.

Au lycée d'Herblay

Le local, les tables, les chaises, le téléviseur, le fax, le moteur, le téléphone, les armoires, le rétroprojecteur, les tableaux blancs et les plannings, l'évier furent pris sur les fonds propres de l'établissement.

Le matériel informatique : huit Macintosh[®] en réseau avec deux imprimantes-laser, scanner et une série de logiciels furent prêtés par la société Apple France Computer, qui, en contrepartie, dans une convention avec le Centre National de Montlignon demandait une analyse critique annuelle de ce matériel et la liberté de médiatiser la coopération : Technologie - lycée polyvalent - Centre National de Montlignon - Apple France - INRP. Les matériels de production, perceuse-fraiseuse, table-cutter et fongibles, furent prêtés pendant une période transitoire d'un an par le Centre National de Montlignon.

Au lycée de Conflans-Sainte-Honorine

Le local, les tables, les chaises, le téléviseur, le caméscope, les micro-ordinateurs, les imprimantes, le rétroprojecteur, les tableaux blancs, l'évier furent pris sur les fonds propres de l'établissement.

Les matériels autres, perceuse-fraiseuse, table-cutter, logiciels de DAO et de PAO ainsi que le fongible, furent prêtés pendant la période transitoire par le Centre National.

Après cette période transitoire (mois de février), chacun des deux établissements reçut du Rectorat de Versailles une enveloppe de 150 000 F à consacrer à l'équipement. Ces deux enveloppes furent utilisées comme indiqué dans le tableau de la page précédente. Deux standards de matériels informatique différents avaient été choisis pour chacun des sites, la première année, puis à partir de la deuxième année le même standard a été pris pour rattraper les retards occasionnés par le premier choix sur le site de Conflans.

Structures participantes

L'INRP commande et dirige la réflexion sur cette technologie qui ouvre des voies encore inexplorées dans l'Education Nationale. Un financement d'heures-années a été attribué à chaque chercheur-associé en fonction de son degré de participation aux activités. La recherche INRP est le moteur le plus puissant pour que l'équipe d'enseignants se remette régulièrement en cause et surtout formalise les situations vécues et prévisionnelles.

Le CNM réunit les moyens humains et les matériels indispensables au bon fonctionnement de l'expérimentation. Les professeurs, les choix des moyens matériels, les réflexions pratiques proviennent tous du CNM.

Le Rectorat de Versailles permet, grâce à son soutien, que l'expérimentation soit officiellement reconnue ; il fournit les heures d'enseignement, le budget d'équipement et de fonctionnement.

Les lycées d'Herblay et de Conflans hébergent l'expérimentation, proposent leurs élèves et, grâce à la coopération des proviseurs, de leurs équipes administratives et des enseignants, créent des conditions psychologiques et matérielles afin que l'expérimentation soit concluante et efficace.

Typologie de séance aux niveaux 1 et 2

Objets techniques, histoire et prospective

Découverte d'objets, des hommes qui s'y rattachent, construction de lignées, suivant les principes scientifiques et techniques maîtrisés et les usages envisagés.

Cette activité est matérialisée par des **fiches techniques** et de prospectives qui mémorisent une présentation d'objets associée à une prestation d'enseignant sur des thèmes en rapport avec les étapes du projet ou avec l'historique de l'évolution des techniques. Des exercices d'élaboration de lignées ont été inclus progressivement.

Projet collectif et apprentissages techniques associés

- connaissances techniques mises en œuvre pour le projet ;
- pratiques socio-techniques actuelles (étude des comportements des consommateurs, étude des démarches et des systèmes de production).

La première année cette activité s'est matérialisée par un projet de service à l'encontre de l'établissement d'accueil. Pour le lycée d'Herblay, il s'agissait de la réalisation d'un **logo** devant rendre compte de l'image de marque de l'établissement. Pour le lycée de Conflans, il s'agissait de réaliser la **signalétique** d'une partie des lieux. L'année suivante la production et la diffusion d'une petite série de produits promotionnels pour l'établissement à concrétisé les approches de la première année. La deuxième et la troisième année des projets plus autonomes ou des mini-projets ont vu le jour au sein de petites équipes.

Elaboration d'une stratégie de découverte des milieux industriels et commerciaux

- *Séjour en entreprise*

L'aide des parents, sollicitée en premier lieu, a été efficace pour obtenir des lieux de séjour. 90% des lycéens ont accompli leur séjour. Le suivi a été effectué avec qualité, ce qui a conduit les élèves à être autonomes sur ce sujet dès la deuxième année. Ce point a donc été, dès la deuxième année, banalisé dans la masse des problèmes divers traités par chaque élève en toute indépendance.

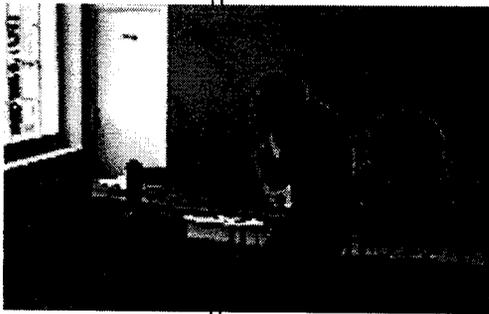
- *Langages et procédés de communication*

La méconnaissance par les lycéens des pratiques de l'entreprise nous a conduit à beaucoup de prudence et à une succession d'apprentissages préalables au séjour centrés sur les langages particuliers à cet univers. Les apprentissages des deux années suivantes se sont situés sur les nouvelles techniques d'information et de communication.

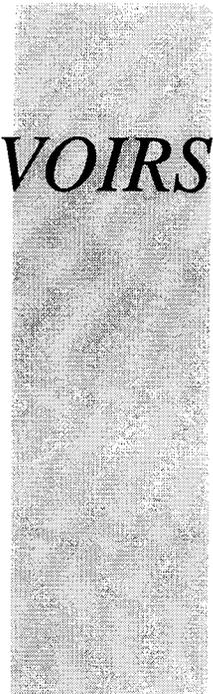
- *Projet de vie, projet scolaire et professionnel, mini-projets*

Une analyse des expériences et des connaissances des lycéens sur le monde du travail est effectuée périodiquement. Cette activité, concrétisée partiellement dans un fichier informatisé individuel, a pris ensuite la forme de compte-rendus de séjour. Les deux années qui suivirent les mini-projets cités plus haut ont pris la place de cette partie.





LES SAVOIRS



LES SAVOIRS



Nous présentons ci-dessous une traduction d'un référentiel industriel que nous n'avons pu ignorer dans nos travaux. Il nous a permis de situer, dans la plupart des cas, les niveaux auxquels nous avons travaillé. Nos pratiques, basées sur le constructivisme, s'adaptent difficilement à ce modèle mais il faut admettre qu'il nous a aidé, après les apprentissages, à établir une segmentation des niveaux de capacités atteintes.

Classification des niveaux des capacités atteintes

d'après P. Mérieu "Scénario pour un métier nouveau"

1 - **Constat** d'une réalité physique, technologique, matérielle. Le constat se traduit pour l'individu par le mot "évocation". (NC1)

2 - **Appréhension** d'une réalité en donnant un sens à l'évocation. On appréhende en utilisant des termes fonctionnels. On classe en grandes catégories fonctionnelles. Pour l'individu, il est question d'une représentation d'un "concept". (NC2)

3 - **Analyse** d'une réalité en prenant en compte plusieurs critères appréhendés. Le raisonnement analogique (et non logique) est désormais possible. La remise en cause des choix est inévitable. Une étude critique peut être menée sans pour autant être en mesure de proposer des solutions constructives opérationnelles. Des maquettes de simulation peuvent suffire pour confirmer ou infirmer l'analyse. (NC3)

4 - **Compréhension** : L'étude critique obtenue dans l'analyse va susciter des propositions de solutions constructives, qui vont pouvoir être mises en oeuvre et donc vérifiées ou invalidées. Les fonctions de tous ordres d'un produit vont donner lieu à de la conception, à des essais, des prototypes. A ce stade, on peut mettre en relation les différents paramètres qui vont être confrontés pour trouver un compromis. (NC4)

5 - **Appropriation** : Cela sous entend la compréhension fine de tous les paramètres entrant dans l'élaboration d'un produit, c'est le stade que doit atteindre le chef de produit dans une entreprise. Cette compréhension fine permet à l'individu ou au groupe d'individus d'effectuer des changements de paramètres judicieux donc justifiables lors de modifications subtiles de l'environnement du produit. (NC5)

6 - **Transfert** : Stade ultime où l'on est capable de transférer sur des systèmes très différents (technologies, environnements, milieux humains, outils de production, échéances). Cela sous entend une quantité d'images mentales scientifiques et techniques très importante dans des domaines très variés, c'est le stade auquel devraient systématiquement parvenir les chefs de projet dans une entreprise. (NC6)

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES

fichier informatisé individuel, a pris ensuite la forme de compte-rendus de séjour. Les deux années qui suivirent les mini-projets cités plus haut ont pris la place de cette partie.

Lignées, familles, système techniques

... pour effectuer une véritable étude sur les phénomènes de civilisation liés aux domaines techniques

Il s'agit de l'histoire sociale des hommes autour de leurs productions, au travers de leurs pratiques, avec leurs technicités et leurs connaissances scientifiques du moment. Sous cet angle l'homme est observé tour à tour comme l'inventeur, le concepteur, le consommateur.

Revivre ces situations suppose que cela puisse se faire autour d'œuvres que les élèves observent (livres, photos, vidéos, CD Rom), admirent (visite ou exposition) et dans le meilleur des cas ... manipulent (objets techniques témoins du passé).

Un objet de musée peut-il devenir un instant de notre passé culturel ? Les élèves ne regardent plus le "vestige technique" comme un appareil incomplet, désuet, voire ridicule : celui-ci apparaît comme une œuvre pleine de subtilités et d'intelligence sur laquelle repose l'existence des produits d'aujourd'hui. *L'ordinateur puissant, qui fait partie de notre environnement quotidien, n'existe que parce qu'il est issu d'une lignée de machines. Cet ordinateur n'est plus un objet "figé", il fait partie d'une suite, d'une progression.* Inévitablement ce type d'étude aboutit à un questionnement de prospective : *Quel sera l'environnement technologique dans dix ans, dans vingt ans, au moment où, justement, le fait de ne pas savoir utiliser un simple traitement de texte pourrait être un véritable handicap intellectuel ?*

Un souci interdisciplinaire

Les différents supports matérialisés par les présentations d'objets, les fiches techniques, les collections d'appareils et les fiches scientifiques devraient au moins permettre d'appréhender et de comprendre quelques objets techniques familiers de la classe de technologie : le caméscope, l'ordinateur, la machine outil à commande numérique.

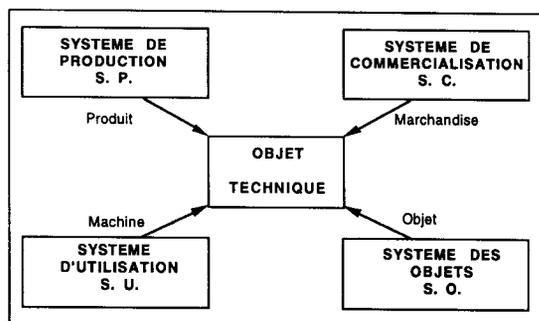
Un travail en équipe pluridisciplinaire (histoire, économie, philosophie, sciences) pourrait sélectionner des points d'étude incontournables suivant les produits réalisés en technologie.

La notion de systèmes techniques

En considérant la technologie comme l'étude des quatre systèmes présenté par Y. Deforge, nous nous attachons plus particulièrement à l'étude du système des objets afin de sensibiliser les élèves à la fonction "savoir apprécier". Cette fonction, trop souvent écartée de notre

perception du monde technologique, a pris difficilement place dans l'enseignement de la technologie. En effet, le point de vue historique, sommairement évoqué dans la

D'après Y. Deforge



manque de moyens pédagogiques, permettant à chaque enseignant d'associer au projet une activité "historico- socio-culturelle", peut conduire à l'abandon de ce type de regard sur l'objet.

Faire connaître les antériorités d'un objet (véritable œuvre souvent), redécouvrir les variables qui influent sur son mode de production, ce sont aussi des notions propres à la technologie.

Une entrée par les hommes

Une approche qui tient compte des créateurs techniques, rend accessible l'association de la volonté humaine et de son contexte social pour donner une signification aux notions de progrès, d'adaptabilité, de mode.

Chaque cours débute par l'usage d'une courte "fiche" illustrant un personnage dont l'œuvre a marqué son époque : Archimède, Edison, Pasteur, Einstein, Darwin, Niépce, Eiffel, Sophie Germain, Ada Lovelace, Bell.

Une entrée par les objets

L'objet est, autant que faire se peut, présent. Isolé, en collection ou en famille, voir en lignée, il permet de voir, de toucher, de comparer les matériaux, les formes, les encombrements, les coloris, les textures, les structures. Il est alors possible d'établir une chronologie, en se servant de points de repères historiques : Vérascopie, transmetteur, radiomètre, tubes électroniques.

Une entrée par les savoirs

A ce sujet G. Simondon nous offre quelques clés susceptibles d'éclairer la notion d'évolution des systèmes (voir les quatre schémas p.44). En identifiant l'objet technique élémentaire (qualifié "élément" dans le cadre "Évolution" du schéma) comme le "fruit" de l'objet technique du système précédent (noté "système" dans le schéma), il nous conduit à ordonnancer les grandes étapes de cette évolution. Un objet technique, à l'origine de son histoire, est toujours jugé comme complexe et comme le meilleur possible pour son époque.

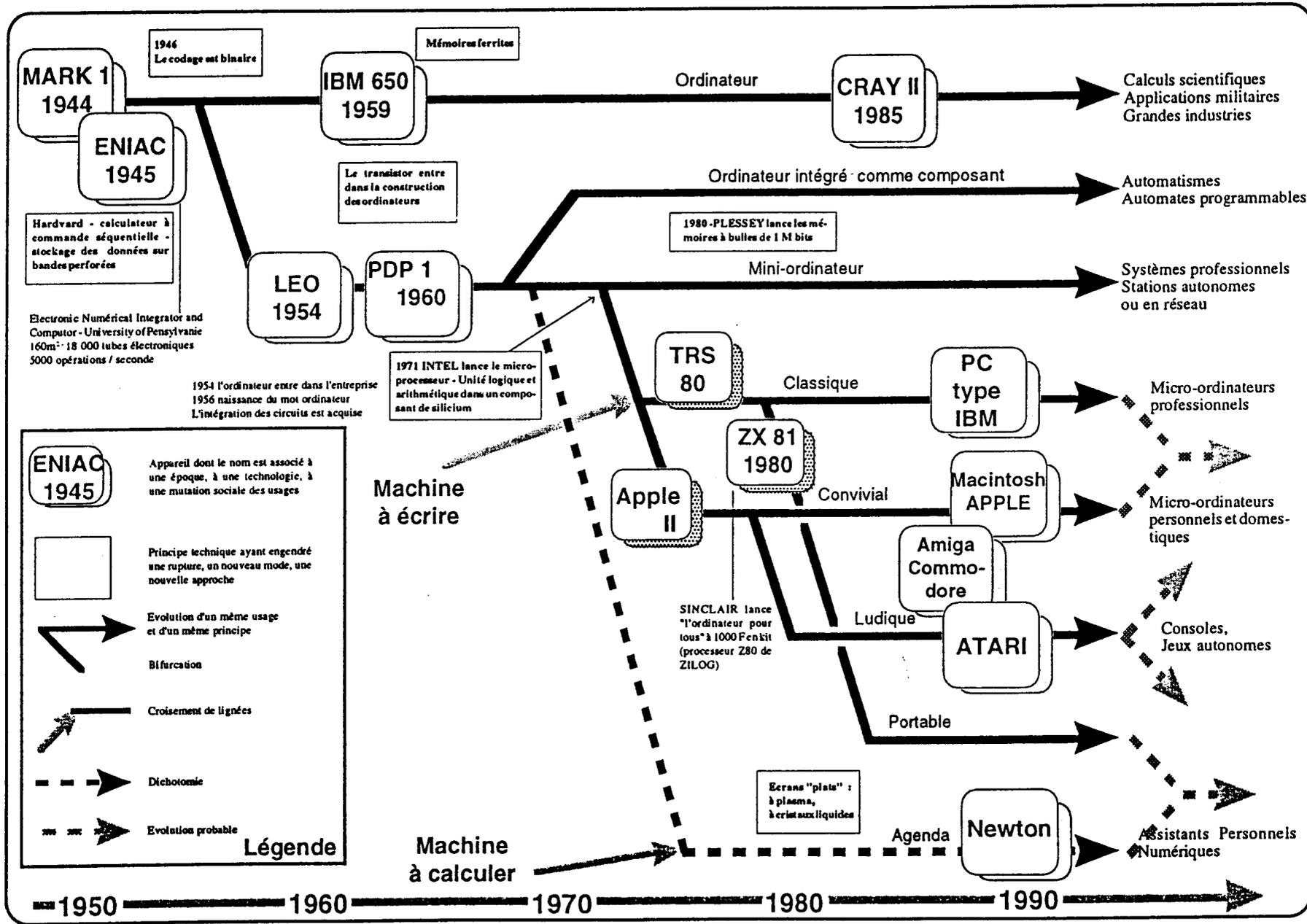
Serait-il possible d'échapper aux collections dénuées de sens qui sont présentées dans les "livres des inventions" ? Pouvons-nous ressentir la place prise dans notre société par le monde des objets techniques contemporains ? Arriverons-nous à associer les élèves aux hypothèses prospectivistes en matière de technologie ? Là se situent nos enjeux.

Une entrée par les lignées

Progressivement, les élèves sont guidés dans la construction de quelques lignées partielles.

La lignée, élaborée sous forme d'arborescence pour des appareils respectant le même principe, doit mettre en évidence les différents usages, les différentes solutions techniques, les ruptures technologiques, les progressions et les mutations ainsi que quelques éléments de prospective. (Exemples : les lampes d'éclairage, les stimulateurs cardiaques, les appareils photos, les enregistreurs de son, les ordinateurs...)

Nous présentons ci-après la lignée des ordinateurs ; conçue pour la techno-lycée ; elle fut reprise dans un article des "Publications de Montlignon" et en stage de formation des adultes pour la MAFPEN de Versailles.



204

Centre National de Montigny - INRP

Quelques points-clef

Pour ordonnancer les objets

D'après G. Simondon

SYSTÈME MÉCANIQUE DU XVIII ^e siècle	
Énergie Air Force musculaire Animaux	Modèle de production Artisanat "Fabriques" le long des cours d'eau
Vecteurs Navigation sur fleuves et rivières Cheval (transport essentiellement individuel)	Objets techniques significatifs de transition Atelier → Chaudière tubulaire de Seguin Chaudronnerie → Coulisserie de Stephenson Mécanique

SYSTÈME THERMODYNAMIQUE DU XIX ^e siècle		
ÉVOLUTION		
Élément Chaudière + coulisserie	Individu Moteur de traction	Système Locomotive et Chemin de fer
Énergie Thermique	Modèle de production Industriel Mines et Usines métallurgiques	
Vecteurs Chemin de fer (transport collectif)	Objets techniques significatifs de transition Métallurgie - Tréfilerie → Fil de cuivre - Charpente métallique Four à charbon → Porcelaine - Ciment	

SYSTÈME ÉLECTROTECHNIQUE DU début du XX ^e siècle		
ÉVOLUTION		
Élément Fil de cuivre - Charpente métallique - Porcelaine - Ciment	Individu Turbine Alternateur	Système Barrage Centrale électrique
Énergie Électrique	Modèle de production Industriel Grandes Industries	
Vecteurs Automobiles Lignes à haute tension	Objets techniques significatifs de transition Électro-metallurgie → Silicium pur Électro-magnétisme → Accélérateur de particules	

SYSTÈME de la fin du XX ^e siècle		
ÉVOLUTION		
Élément Silicium pur Accélérateur de particules	Individu Puce	Système Ordinateur Centrale Nucléaire
Énergie Nucléaire Photo-électrique	Modèle de production Flexible Internationalisé	
Vecteurs Satellite Réseaux de communication	Objets techniques significatifs de transition Électronique → Ordinateur	

• Les objets en vrac :

Les participants sont invités à apporter "un objet technique considéré comme ancien", leur appartenant. Dans tout établissement scolaire, où une exposition temporaire peut être organisée, il est toujours concevable d'obtenir une série hétéroclite d'objets qui, une fois identifiés et associés à leur époque, deviennent évocateurs de la vie technique passée, racine de notre société.

Cette occasion conduit à raconter "les histoires" qui environnent les objets présentés. Voilà le début d'une banque de données pour un établissement, on enregistre les histoires, on filme et on photographie les objets, on réalise des dossiers documentaires.

• La collection :

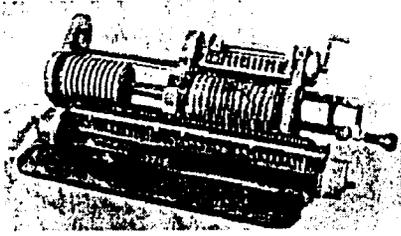
Une série de stimulateurs cardiaques a joué le rôle de collection d'amateur. Bien que ne connaissant pas finement les principes techniques et les lois scientifiques associés à chacun des objets présentés, il nous est possible d'obtenir une classification en observant précisément cette collection. La discrimination se fait au travers du poids, de la taille, de l'ergonomie du volume, du type de matériaux et de la simplification de la solution "électrodes" (principe de concrétisation de G. Simondon). Une même activité peut être conduite en classe sur d'autres objets (les appareils photos, par exemple, peuvent sortir des greniers).

• La lignée :

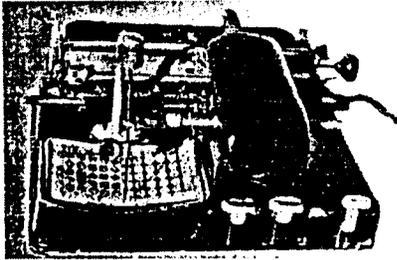
Une série d'objets respectant un même principe technique peut constituer une lignée. L'observation de lampes d'éclairage conduit à isoler celles répondant au principe de l'incandescence d'un

filament. Une lignée de ces lampes est conçue après avoir isolé les critères significatifs (gaz utilisé, matériau du filament, texture du filament, forme de l'enveloppe).

La présentation de la famille des lecteurs/enregistreurs de son (cf. pages annexes) est l'occasion de mise en évidence de trois lignées différentes.



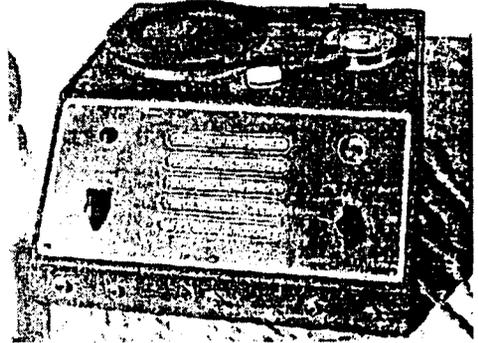
Machine à calculer



Machine à écrire

Etude des objets

L'objet technique du temps passé est toujours présent, à chaque séance. Les élèves sont invités à observer plutôt qu'à regarder, à manœuvrer plutôt qu'à toucher. Chaque objet technique, outil, appareil ou composant, apporte le complément nécessaire, par son aspect extérieur, par la richesse des principes qu'il utilise, par ses fonctionnalités et aussi par son histoire, à une compréhension globale de notre univers technique. Au fil des séances, les élèves atteignent ainsi un niveau croissant d'éveil aux techniques qui les installe dans un nouveau comportement, un état de veille technologique qui forme un outil indispensable pour une appropriation aisée de notre monde en évolution.



Magnétophone à fil

Exemple de classification partielle de capacités dans le domaine de l'évolution des techniques

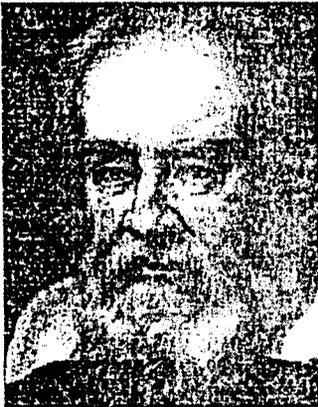
Imprimerie (NC1- NC2)

- sensibiliser à l'évolution des techniques et des métiers dans les secteurs de l'imprimerie et de l'édition
- connaître le principe de la composition typographique traditionnelle "au plomb"
- connaître les principes modernes d'impression : offset, héliographie

Calcul et traitement de l'information (NC1- NC2)

- connaître l'histoire des techniques du calcul
- connaître le principe du boulier
- connaître l'histoire et les principes des machines à calculer mécaniques (pascaline, arithmomètre de Thomas de Colmar...)
- connaître l'histoire et les principes de la mécanographie
- connaître l'évolution des calculateurs électroniques jusqu'aux ordinateurs actuels
- connaître la constitution et les principes de fonctionnement des lecteurs de disquettes et de disques durs

- principe d'enregistrement/écriture
- constitution des supports magnétiques de stockage
- constitution des lecteurs (moteurs, têtes, organes de transmission de mouvement...)
- différentes fonctions (détection de protection de disquette, détection du type de disquette, détection du repère de secteur) et solutions techniques retenues.



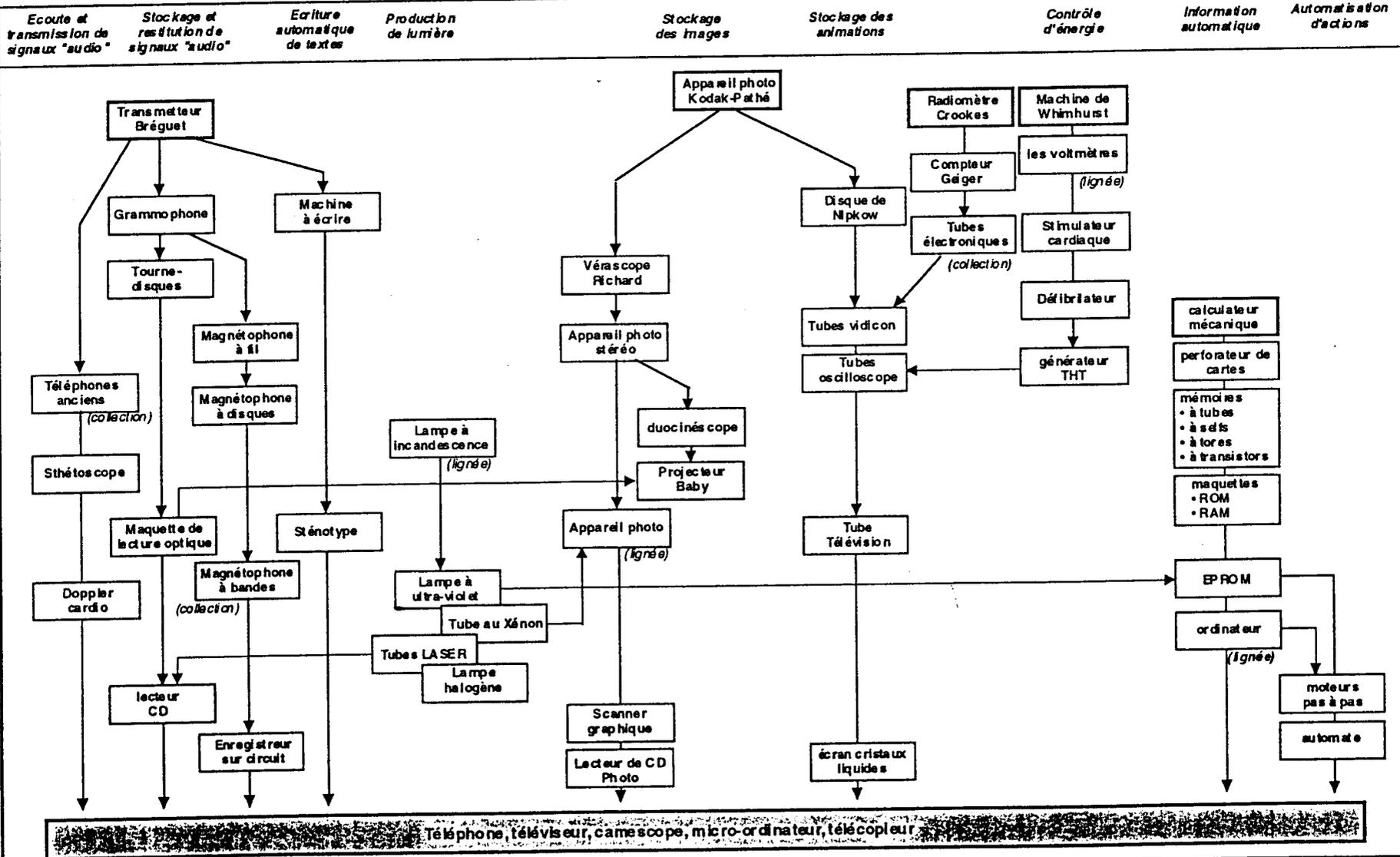
Galilée



Edison

Le tableau de la page 44 présente l'ensemble des appareils mis réellement à disposition des élèves durant les trois années d'expérimentation. Les tableaux des pages 45 à 47 sont des extraits significatifs des données d'enseignement associées à une partie des objets présentés.

Du musée des objets techniques aux moyens modernes de communication



Objets techniques

	Appareil ou élément qui, associé à d'autres (collection) a été présenté sous la forme d'une famille	Appareil ou élément qui, associé à d'autres (famille) a fait l'objet d'une étude de lignée	Appareil ou élément qui, associé à d'autres (famille) a fait l'objet d'un travail sur le dessin industriel	Appareil qui a permis de faire revivre un inventeur, un concepteur, un utilisateur, une époque.	Appareil lié à une étude scientifique, une séance de structuration de connaissances	Appareil qui, sans être nécessairement lié à une étude scientifique, a permis de découvrir des principes techniques importants	Appareil dont le principe de fonctionnement a fait l'objet d'une fiche technique
Transmetteurs Breguet			oui	Les élèves découvrent l'usage de l'appareil		Intégration des principes techniques (niveau 5)	
Téléphones	oui		oui	Expérience d'époque : le procédé, le principe	Analyse des critères	Appréhension d'un procédé ou d'un système (niveau 2)	oui
Gramophone/tourne-disques	oui			Une anecdote est contée par le professeur		Intégration des principes techniques (niveau 5)	
Lecteur de piste optique				Expérience d'époque : le procédé, le principe	Synthèse du procédé		oui
Magnétophone à fil	oui			Expérience d'époque : le procédé, le principe	Appréhension du principe		oui
Magnétophone à disques	oui	oui	oui	Expérience d'époque : le procédé, le principe		Appréhension d'un procédé ou d'un système (niveau 2)	
Magnétophones à bandes					Appréhension du principe		oui
Lecteur de CD						Analyse d'un principe (niveau 3)	
Enregistreur sur C. intégré						Analyse d'un principe (niveau 3)	oui
Machines à écrire			oui			Intégration des principes techniques (niveau 5)	
Machine à sténotypie			oui	Les élèves sont invités à faire une recherche		Synthèse des phénomènes (niveau 4)	
Lampes à incandescence	oui	oui		Une anecdote est contée par le professeur	Synthèse du procédé	Intégration des principes techniques (niveau 5)	oui
Lampes spéciales	oui			Les élèves découvrent l'usage de l'appareil	Simple évocation		oui

Voir en annexe le descriptif de chaque situation d'enseignement associée aux objets des tableaux.

Objets techniques

	Appareil ou élément qui, associé à d'autres (collection) a été présenté sous la forme d'une famille	Appareil ou élément qui, associé à d'autres (famille) a fait l'objet d'une étude de lignée	Appareil qui a fait l'objet d'un travail sur le dessin industriel	Appareil qui a permis de faire revivre un inventeur, un concepteur, un utilisateur, une époque.	Appareil lié à une étude scientifique, une scène de structuration de connaissances	Appareil qui, sans être nécessairement lié à une étude scientifique, a permis de découvrir des principes techniques importants	Appareil dont le principe de fonctionnement a fait l'objet d'une fiche technique
Les appareils "photos"	oui	oui	oui	Expérience d'époque : le procédé, le principe	Analyse des critères		oui
Appareil photo "stéréo"				Les élèves découvrent l'usage de l'appareil		Appréhension d'un procédé ou d'un système (niveau 2)	
Duocinéscope			oui	Les élèves découvrent l'usage de l'appareil	Synthèse du procédé	Observation d'un principe (niveau 1)	
Projecteur Pathé-Baby				Une anecdote est contée par le professeur		Observation d'un principe (niveau 1)	
Vérascopie Richard			oui	Les élèves découvrent l'usage de l'appareil		Observation d'un principe (niveau 1)	
Visionneuse Richard							Observation d'un principe (niveau 1)
Le tube Vidicon	oui				Simple évocation		
Le tube cathodique TV					Analyse des critères		oui
Les tubes d'oscilloscope	oui					Analyse d'un principe (niveau 3)	
Ecran plat à cristaux liquides					Appréhension du principe		oui
Le scanner graphique					Appréhension du principe		oui
Lecteur de CD		oui				Analyse d'un principe (niveau 3)	
Vidéo Spigot							

Objets techniques

							Appareil dont le principe de fonctionnement a fait l'objet d'une fiche technique							
							Appareil qui, sans être nécessairement lié à une étude scientifique, a permis de découvrir des principes techniques importants							
							Appareil lié à une étude scientifique, une séance de structuration de connaissances	Simple évocation						
							Appareil qui a permis de faire revivre un inventeur, un concepteur, un utilisateur, une époque.	Les élèves découvrent l'usage de l'appareil Les élèves découvrent l'usage de l'appareil Une anecdote est contée par le professeur Expérience d'époque : le procédé, le principe Expérience d'époque : le procédé, le principe Les élèves découvrent l'usage de l'appareil Les élèves découvrent l'usage de l'appareil Les élèves découvrent l'usage de l'appareil						
							Appareil qui a fait l'objet d'un travail sur le dessin industriel		oui					
							Appareil ou élément qui, associé à d'autres (famille) a fait l'objet d'une étude de lignée						oui	
							Appareil ou élément qui, associé à d'autres (collection) a été présenté sous la forme d'une famille	oui					oui	
Tubes électroniques														
Machine de Whimhurst														
Générateur THT														
Les voltmètres														
Appareils de mesures														
Calculateur mécanique														
Automate suiveur														
Perforateur de cartes														
Maquettes ROM-RAM														
Les mémoires électroniques														
Les ordinateurs														

Quelles pratiques socio-techniques de référence?

Après avoir identifié les modèles d'organisation de la production domestique et artisanale, après avoir identifié leur poids dans les pratiques scolaires antérieures connues de nos élèves, il s'agissait de délimiter quels seraient les modèles industriels qui pourraient être transposés partiellement dans nos activités.

Lors de la production de l'autocollant (voir en annexes p.21 et 22), un premier réflexe d'organisation taylorienne s'est enclenché. Les équipes successives qui passaient par cette pratique exprimaient la lassitude, le manque d'intérêt pour une organisation en chaîne avec parcellisation des tâches, mais elles étaient toutes incapables d'imaginer un autre modèle. Une série d'informations apportées par les enseignants et par les élèves permit de cerner quelques critères susceptibles de modifier le modèle de production et les rapports sociaux qui s'étaient cristallisés autour de cette phase : enrichissement des tâches, rotation et équilibre des tâches, conception qualité, autonomie de programmation des charges de travail, polyfonctionnalité des exécutants. Ces apports théoriques n'ont, dans un premier temps débouché sur aucune modification des comportements ni sur l'idée d'un quelconque modèle de production. Une étude de cas présentant les aspects psycho-sociologiques de l'organisation de la production que les élèves construisaient n'a toujours pas permis d'obtenir un changement de modèle au début de la deuxième année. Ce n'est qu'à partir de la moitié de la deuxième année scolaire qu'une organisation s'apparentant à l'idée des équipes de travail enrichi a vu progressivement le jour. Par la suite et à la demande des lycéens, des groupes de progrès ont été instaurés. Dans le même temps la notion de projets autonomes a été programmée et appropriée. Ce n'est qu'en troisième année qu'une transposition peut être observée entre la référence socio-technique des groupes semi-autonomes de production et le groupe social classe.

Quelques remarques sur le développement du groupe sont utiles : Les groupes expérimentaux finissaient avec un effectif limité (12 sur Herblay, 10 sur Conflans). Ces deux groupes, constitués à la fois d'élèves niveau 3* - les plus nombreux - et d'élèves niveau 2, ont eu à se caler durant une phase qui dura environ deux mois (intégration des nouveaux arrivants, initiation aux normes de comportements, constitution des sous-groupes de projets autonomes). Dans chaque lieu, nous avons constaté l'émergence d'élève-relais (parmi les anciens) qui ont pris systématiquement en charge les nouveaux. Au cours de cette "phase initiatique" le rôle de l'enseignant était encore celui de chef de projet. En revanche, par la suite, l'enseignant devint tour à tour l'expert (ou la courroie de transmission des expertises faites en dehors des cours par le groupe de pilotage de la recherche), le conseiller technique, voir l'auditeur attentif des nouvelles informations gérées par les groupes dans la semaine entre chaque cours.

La gestion des projets s'est faite collectivement pour la borne multimedia (voir en annexe p.43), avec l'apparition de rares profils spécifiques pour certains élèves. Des définitions fonctionnelles et techniques du profil des actants ont cohabités. L'ensemble s'est apparenté à un groupe fonctionnant suivant ce que l'on nomme aujourd'hui "le plateau" (échange non hiérarchisé entre spécialistes de différents domaines afin de mettre en synergie ces différentes forces) avec une tendance forte vers le concept d'"atelier" (anciens et novices s'entraident et travaillent conjointement sur les mêmes projets).

Pour les projets autonomes bien que la taille des groupes soit réduite (3 ou 4 participants), deux groupes sur six, ont eu un élève prenant la charge de chef de projet, les autres ont calqué leur organisation sur celle du projet commun.

* Nous avons convenu de nommer niveau 3 les élèves ayant trois années de pratique

les autres ont calqué leur organisation sur celle du projet commun.

Les élèves ont pu, pendant ces trois années, accéder à un certain nombre de savoirs techniques. Il convient de noter que les concepts techniques abordés sont étroitement liés aux matériels que nous avons à notre disposition pendant ces trois ans. Or, ces matériels ont été choisis en fonction des projets qui ont été réalisés. Nous présentons que les savoirs techniques abordés ont pu être particulièrement approfondis, parce qu'ils étaient en rapport direct avec les équipements que nous pouvions mettre en oeuvre ils ne découlaient pas d'un programme puisque notre vue sur le curriculum était de très court terme.

Informatique

Utilisation générale des systèmes informatiques

Dès la fin de la première année, les élèves sont autonomes pour connecter les postes de travail aux périphériques nécessaires, pour utiliser diverses applications, effectuer des installations simples de logiciels, modifier les paramètres du système d'exploitation. Ils gèrent l'organisation des disques durs et disquettes, font les sauvegardes et le nettoyage nécessaires des fichiers. En fin de troisième année, ils maîtrisent en plus l'utilisation des ordinateurs en réseau, et savent effectuer des installations personnalisées de logiciels (NC5).

Connaissances générales en informatique (NC2)

Architecture des ordinateurs : unité centrale, processeur, coprocesseur, mémoires (vive, morte, de masse, virtuelle), fréquence d'horloge, bus.

Vocabulaire (NC2)

Connaissance de la signification du vocabulaire informatique employé dans la majorité des logiciels actuels (formater, initialiser, enregistrer, sauvegarder, ouvrir, charger, fermer, quitter, fenêtre, icône, corbeille, ascenseur, menu, commande, barre de menu, corps, police, fichier, application, logiciel, document, mémoire, marge, orientation portrait ou paysage, sélectionner, cliquer, double-clic, pointer, couper, copier, coller, presse-papiers...).

Installation et maintenance des ordinateurs et logiciels

Connecter un ordinateur et ses périphériques (clavier, souris, imprimante, scanner, lecteur de CD-Rom, unités externes de stockage comme un lecteur/enregistreur de cartouche amovible) (NC2 = niveau de capacité 2, c'est-à-dire appréhension) ;

Régler la luminosité d'un écran informatique (NC1 = constat) ;

Installer des logiciels ou des utilitaires (NC2) ;

Lancer une application ;

Nettoyer souris, clavier, écran avec le matériel approprié ;

Charger et retirer des polices dans le système ;

Utiliser des utilitaires de compression et d'archivage de fichiers ;
Modifier la mémoire allouée à un logiciel ;
Installer et retirer une carte dans un slot de l'ordinateur.

Maîtrise et utilisation des périphériques d'entrée de données (NC2 - NC 3)

Manipuler le clavier et connaître les fonctions des différentes touches : touche majuscule/minuscule, verrouillage des majuscules, touche de contrôle, touches de fonctions, flèches de déplacement, barre espace, tabulation, pavé numérique ;
Régler les vitesses de déplacement et du double-clic d'une souris.

Maîtrise et utilisation des mémoires de masse (NC2 - NC 3)

Insérer et retirer une disquette, un CD-Rom, une cartouche amovible ;
Respecter les précautions à prendre lors de la manipulation et du stockage des supports magnétiques (éviter la présence d'aimant, d'une trop grande chaleur, de placer les doigts sur le support, de rayer le support, etc) ;
Initialiser une disquette ;
Protéger une disquette en écriture ;
Différencier une disquette Haute-Densité (HD) d'une Double-Densité (DD), connaître leur capacité respective ;
"Monter" un périphérique SCSI (lecteur de cartouche amovible), sélectionner un numéro de connexion en manipulant les "switchs" du périphérique.

Gestion de fichiers (NC2 - NC 3)

Dupliquer un fichier ;
Détruire des fichiers, créer et détruire des dossiers ou répertoires ;
Déplacer des fichiers dans une arborescence ;
Renommer fichiers, dossiers et unités de stockage ;
Enregistrer ou charger un fichier en choisissant unité de stockage et chemin ;
Rechercher un fichier dans une unité de stockage ;
Gérer le rangement d'un disque en dossiers, sous-dossiers, en séparant les applications des données pour faciliter la maintenance et l'évolution des applications ;
Protéger un fichier en écriture.

Gestion et utilisation de l'interface utilisateur

Dérouler un menu ;
Ouvrir, fermer, déplacer une fenêtre, modifier sa taille, la rendre active ;
Se déplacer dans une fenêtre grâce aux barres de défilement et aux ascenseurs ;
Afficher ou non une fenêtres d'outils, une palette de couleurs, des règles, etc ;
Utiliser une aide en ligne ;
Connaître et utiliser les fonctionnalités communes à la plupart des logiciels (menu fichier, commande imprimer, menu édition, commande couper/copier/coller,...) ;

Les interfaces utilisateurs (menu, commande, raccourci-clavier) des logiciels sont de plus en plus standardisées. Les principes vus sur un logiciel sont donc facilement transférables sur un autre logiciel. Par exemple, dans de nombreux logiciels, on peut faire des sélections multiples à l'aide de la touche majuscule, utiliser cette touche comme touche de contrainte (pour le tracé de figures géométriques : droite à 45°, 90° ou 180°, tracés de carrés ou de cercle), de dimensionnement homothétique (conservation des proportions d'un élément), ou comme touche de sélection multiple.

Réseau

Connecter ou déconnecter le réseau informatique ;
Charger un fichier à distance par l'intermédiaire du réseau informatique ;
Analyser les effets et les causes possibles d'un dysfonctionnement (vérifier les branchements, les interrupteurs, l'alimentation électrique) pour localiser la panne et remettre le système en fonctionnement.

Maîtrise des outils d'impression

Charger du papier dans l'imprimante ;
Changer les cartouches d'encre ou de tonner ;
Faire un aperçu avant l'impression d'un document ;
Régler les paramètres d'impression : taille du papier, orientation portrait ou paysage, qualité d'impression ;
Sélectionner le port de sortie de l'imprimante.

Maîtrise des logiciels

Après avoir manipulé les principaux types de logiciels, les élèves doivent savoir choisir le ou les logiciels appropriés au type de document à produire : traitement de texte, PAO, DAO, tableur... ;

Ils savent ouvrir un document déjà existant ou en créer un nouveau sur le logiciel approprié.

• Traitement de textes

L'apprentissage s'est fait progressivement au cours de différentes productions en utilisant le logiciel de traitement de texte Word®, mais aussi le logiciel de mise en page PageMaker®. Les élèves ont réalisé une fiche de renseignements en début d'année scolaire, des lettres aux entreprises (demande de stage, remerciement à la suite d'une visite en entreprise ou d'un stage), un rapport de stage, des comptes rendus de visite, des articles pour des journaux, des documents d'information sur l'atelier technologie, etc. Les élèves savent taper, mettre en forme des textes.

Par exemple, les élèves savent à l'issue de la première année d'atelier :

Saisir du texte, le modifier, l'effacer ;
Sélectionner des éléments de texte, un mot, un paragraphe, un document entier ;
Couper, copier, coller des éléments de texte ;
Modifier les attributs de caractères : police, corps, style (gras, italique, souligné, etc.), couleur ;
Mettre des éléments en exposant ou en indice ;
Faire des retraits de paragraphes à droite et à gauche, des retraits de première ligne ;
Aligner un texte à droite, à gauche, le centrer, le justifier, faire une justification forcée ;
Modifier les marges d'un document ;
Encadrer un paragraphe en choisissant le type de bordure et de trame ;
Poser, déplacer, retirer des tabulations (à droite, à gauche, centrées, avec ou sans caractères de conduite) ;
Modifier l'interlignage, l'interlettrage, la chasse ;
Faire la pagination d'un document ;
Utiliser un correcteur orthographique et un dictionnaire de synonymes ;
Insérer un saut de page forcé ;

Insérer un entête ou un pied de page ;
Faire ou non des césures de mots ;
Rechercher et remplacer un mot ou une chaîne de caractères ;
Compter le nombre de caractères ou de mots dans une sélection ;
Créer une feuille de style ;
Afficher ou non les marques d'un texte, utiliser les marques pour vérifier sa mise en page ;

L'apprentissage des fonctionnalités de base des traitements de texte est transférable dans de nombreux logiciels, notamment en PAO, mais aussi DAO, traitement d'image, etc.

• *En DAO*

Tous les projets nécessitent à différents niveaux l'utilisation de l'outil DAO. Toutefois, tous les élèves n'auront pas besoin d'accéder au même niveau de maîtrise du logiciel : conséquence inévitable de la pratique de la démarche de projet. En effet, les élèves ne refont que très rarement les mêmes travaux. Quand une tâche est terminée par un élève, il serait insensé de la faire refaire par un autre élève (pratique sociale scolaire qui n'existe que dans la formation de type traditionnel). De la même manière, le niveau minimum de qualité d'exécution d'une tâche doit être forcément atteint : chaque élève, ou groupe d'élèves, connaît dès le départ le contrat qu'il doit satisfaire. Il est donc inutile, sauf si c'est contractuel de mettre les individus en compétition pour choisir le "meilleur" résultat : il ne peut y avoir de meilleur résultat que celui qui satisfait au contrat.

Les logiciels de DAO, qui ont été choisis par les enseignants à Conflans sont Corel Draw® et Autosketch®, tandis que ceux utilisés à Herblay sont Superpaint® et Mac Draw Pro®.

Superpaint® et Corel Draw® étaient nécessaires dès qu'il y avait un travail de création graphique à réaliser (recherche de logos, représentations schématiques, ...). Autosketch® et Mac Draw Pro® étaient nécessaires dès qu'il y avait un travail de production à assurer (découpe à la table-cutter, découpe, gravure, perçage, fraisage sur machine à commande numérique trois axes du type perceuse-fraiseuse par exemple). Ces quatre logiciels ont nécessité des temps de formation pris sur les trois ans afin d'atteindre les différents niveaux de capacités nécessaires à la réalisation des différents projets. Les niveaux de capacités atteints ont été du constat à l'appréhension, en milieu de la première année, puis de l'analyse à la compréhension au niveau classe de terminale; de rares élèves, il est vrai, ont atteint le niveau d'appropriation.

En ce qui concerne le logiciel Superpaint®, en première année, un enseignement avec progression rigoureuse et systématique pour tous fut prévu pendant trois séances à raison d'une heure par séance. Cela a donné lieu à trois travaux dirigés.

Les différents concepts abordés sont :

- le mode point, le mode vectorisé ;
- les couleurs et les remplissages des formes par des motifs ;
- les paramètres opaque, transparent ;
- la sélection, le déplacement des objets ;
- la déformation, les transformations des objets ;
- les transferts du plan-point au plan vectorisé ;
- l'effacement ;

- l'annulation de la dernière action ;
- les prises en compte des coordonnées précises ;
- l'épaisseur des traits ;
- la taille des documents ;
- les rotations ;
- le convertisseur Bézier ;
- les paramètres affectés à chaque objet (position, taille, rotation, cm).

Le logiciel Mac Draw Pro[®]

Les apprentissages sur ce logiciel commencent alors que les premiers apprentissages sur Super Paint[®] ont été effectués. Ils débutent lorsque les élèves ont besoin d'utiliser cet outil (pour commander la table traçante, la table cutter et générer des fichiers sources pour la perceuse-fraiseuse).

Parmi les différents savoirs techniques abordés, nous pouvons citer :

- échelle, graduation, unités, règles ;
- zooms avant, arrière ;
- calques successifs ;
- formats d'importation ;
- paramétrages pour lisser, arrondis ;
- dégradés ;
- grouper, dissocier ;
- verrouiller, déverrouiller ;
- premier plan, arrière plan ;
- hachurer ;
- aligner ;
- symétrie Axe X, Axe Y ;
- traits : épaisseur, couleurs, flèches ;
- paramétrer l'imprimante ;
- paramétrer le gestionnaire de périphérique au travers du logiciel Mac Plot Pro pour envoyer le dessin sur table traçante ou dans un fichier.

Les concepts abordés sur Autosketch et Corel Draw auraient du être identiques mais il nous a fallu reconnaître la lenteur de progression dans un environnement PC (environ un trimestre de décalage après une année d'expérimentation). Serait-ce un problème d'ergonomie ?

Tous ces concepts ont été abordés à l'aide des différentes méthodes citées plus avant : tutorat, personne ressource, EAO, mais aussi en dehors des cours par l'existence du tâtonnement expérimental et en définitive l'existence d'une autonomie progressive.

• en PAO

Les élèves ont réalisé les documents nécessaires aux productions, comportant textes et images : trombinoscope de la classe, fiche de renseignements en début d'année scolaire, rapport de stage, comptes rendus de visites, prospectus pour les journées portes ouvertes du lycée, poèmes illustrés en liaison avec le cours de français, plaquette de présentation de l'établissement, mise en page d'articles pour le journal du lycée, rapport de projet, productions personnelles.

Dès la fin de première année, ils maîtrisent l'ensemble des actions citées ci-dessous et peuvent les appliquer pour créer ou modifier des documents divers de présentation.

- configurer un document (format de page, double page, recto-verso) ;
- placer des repères et aligner des éléments à l'aide des règles et des repères ;
- afficher une page donnée ;
- utiliser la page type pour créer une maquette et placer des éléments types ;
- créer et modifier des colonnes ;
- importer des fichiers de texte et d'image ;
- déplacer des blocs de texte, des images et des éléments graphiques ;
- séparer un texte en plusieurs blocs ;
- assembler différents blocs de texte en un seul bloc ;
- gérer des enchaînements de texte sur plusieurs pages ;
- utiliser la table de montage informatique ;
- choisir et utiliser l'outil de sélection approprié à la commande souhaitée (texte ou flèche) ;
- modifier la taille d'affichage à l'écran du document ;
- tracer des éléments graphiques (filets, cadre avec ou sans trame) ;
- modifier la dimension d'une image ou d'un élément graphique ;
- redimensionner une image selon ses dimensions originales ;
- rogner une image ;
- créer un habillage d'image, modifier les contours d'un habillage ;
- superposer des éléments en gérant premier plan et arrière plan ;
- faire des masques en utilisant des éléments sans filets à trame papier.

• *Acquisition, numérisation et traitement d'images*

Les élèves ont manipulé des scanners en niveaux de gris et en couleurs, des systèmes d'acquisitions d'images vidéos et ont appris à modifier des images et des dessins numérisés.

Utilisation du scanner :

- différencier une image au trait, en niveau de gris ou en couleurs ;
- choisir les paramètres appropriés en fonction de l'original et du résultat voulu ;
- numériser des documents à l'aide d'un scanner ;

Utilisation de système d'acquisition vidéo :

- installer une carte d'acquisition ;
- enregistrer sur l'ordinateur des images fixes ou des séquences animées ;
- numériser des images vidéos à l'aide d'une carte et d'un logiciel d'acquisition vidéo.

• *Traitement d'images*

- connaître la différence entre une image en mode point et une image en mode vectoriel ;
- connaître le rapport entre la résolution d'une image numérisée, sa dimension et la taille du fichier correspondant, et les conséquences de modification d'un de ces paramètres sur les autres ;
- détourer une partie d'image ;
- modifier les dimensions d'une image ;
- modifier la résolution d'une image en fonction de l'utilisation qui en sera faite ;
- sélectionner, déplacer, couper, coller des parties d'images de différentes formes ;
- connaître les principaux formats d'images numériques utilisés actuellement ;
- appliquer des filtres pour modifier une image (flou, effet de mosaïque, etc.) ;
- sélectionner une couleur de travail ;

- faire un dégradé ;
- modifier une image à l'aide de différents outils (crayon, pinceau, aérographe, tampon, gomme) ;
- modifier le contraste et la luminosité d'une image ;
- modifier les couleurs d'une image.

- *Tableur*

Les élèves ont utilisé un tableur pour entrer leurs notes et calculer leur moyenne et celle de la classe, saisir une base de données d'entreprise pour les stages, calculer les résultats de questionnaires.

- créer une feuille de calcul ;
- sélectionner une cellule, un groupe de cellules, une ligne ou une colonne ;
- saisir le contenu des cellules avec du texte ou des données chiffrées ;
- ajouter ou supprimer une ligne ou une colonne ;
- introduire des formules de calcul (addition, moyenne, etc.) ;
- modifier les attributs de caractères, la disposition des données dans les cellules ;
- modifier la taille des cellules, ou l'ajuster ;
- modifier les encadrements de cellules et les trames ;
- modifier entête et pied de page.

Economie

Connaissance des caractéristiques des entreprises

- connaître les principales formes juridiques des entreprises ;
- connaître les principales fonctions d'une entreprise ;
- connaître la significations des termes : raison sociale, capital, code APE (Activité Principale Exercée), numéro de SIREN, numéro de SIRET ;
- classer des entreprises selon des critères d'activité, de taille, de forme juridique ;
- identifier les partenaires d'une entreprise : clients, fournisseurs, établissement bancaire, partenaires sociaux ;
- établir les relations essentielles existant entre une entreprise et ses partenaires ;
- connaissance de métiers, de branches professionnelles ;
- comprendre la convention de stage ;
- différencier un contrat de travail durée déterminée (CDD) et contrat à durée indéterminée (CDI) ;
- connaissance de termes, d'expressions et de situations juridiques : associés au dépôt légal du logo (Soleau), à la protection des idées (INPI), au droit et à la protection en informatique (CNIL), aux droits d'auteurs (photos, images, musique à l'occasion de la borne multimedia, SACEM), au droit de publication (journal et borne, ISBN) ;
- connaissances à caractère monographique pour deux entreprises (une entreprise locale, une grande entreprise) ;
- mercatique :
 - élaboration d'une stratégie commerciale (produits issus du logo) ;
 - connaissance des points du plan de marchéage ;
 - élaboration d'une politique de communication, de produit et de prix (logo) ;
 - élaboration d'une politique de produit et de distribution (borne) ;

- mise en œuvre d'une force de vente (produits logo).
- techniques de gestion :
 - pratique de l'enquête, de l'interview, du sondage (échantillonnage, "prétesting", passation) ;
 - usage de statistiques simples et mise en application sur un tableur (croisement de deux données, somme en chaîne) ;
 - représentation graphique des résultats (histogrammes, graphes de tendances).

Le séjour en entreprise

Une partie de cet enseignement de la technologie au lycée est consacrée, obligatoirement au niveau de la classe de seconde puis facultativement les deux autres années, à un projet de séjour des élèves dans le monde professionnel.

Ces séjours participent pleinement aux finalités de la technologie, à savoir la compréhension de son environnement technologique, la démystification et l'appropriation de cet environnement.

Ils viennent compléter le projet technologique, qui permet aux élèves de conduire des actions de production en classe. Au cours de son séjour en entreprise*, l'élève sera confronté "en vraie grandeur", au monde de la production, à la "pratique socio-technique de référence". Il pourra en découvrir les aspects techniques, économiques, socioculturels et humains. Il se familiarisera avec les méthodes de travail et d'organisation en les "vivant" au moins une semaine. Cette insertion des jeunes dans le monde professionnel donne une référence réelle et concrète des pratiques de production, qui sera réinvestie dans le cours de technologie. Au travers de ce fonctionnement (voir annexes p. 26 à 30), la technologie apparaît également comme un outil de construction du projet individuel de l'élève mais aussi de sa personnalité. Il ne s'agit pas d'un simple bain en entreprise. L'élève n'est pas seulement placé en position d'observateur, mais est responsable de son projet, dans une véritable démarche active de recherche-action. Il est amené à prendre des initiatives, en participant à l'identification des lieux de stages, à l'organisation de son séjour, au suivi de son dossier de stage, et en établissant lui-même les contacts avec les responsables d'entreprises.

Un des questionnements que nous avons cherché à répondre dans cette approche didactique est le suivant : les élèves sous-estiment les capacités et comportements à mettre en jeu pour leur entrée dans le monde de la production ou du service, ils continuent à calquer les relations avec les adultes en milieu socioprofessionnel sur le modèle scolaire et sont en déphasage profond avec le monde dans lequel ils s'immergent. Ils ne possèdent pas les acquis nécessaires pour vivre efficacement ces situations. Une préparation aux techniques de communication associée à des simulations de confrontation aux futures situations doit se dérouler en amont. Nous avons évité ainsi que le jeune ne se décourage devant des échecs répétés ce qui a favorisé son épanouissement individuel.

** Le mot "entreprise" sera à lire ici dans un sens large.*

En effet, les séjours dits "en entreprise" peuvent se dérouler dans tous systèmes organisés de production de biens ou de services : entreprises, administrations, associations, professions libérales, etc.

Mécanique

Les savoirs sont exclusivement liés aux outils et équipements dont nous pouvons faire usage dans la salle de technologie. Les projets choisis n'ayant pas exigé de faire des recherches ou constatations à l'extérieur de l'établissement.

Les concepts abordés ont été :

- la coupe et les outils coupants (fraises et cutters) ;
- la détermination de la fréquence de rotation de la broche ;
- la détermination de la vitesse d'avance de l'outil ;
- les aptitudes des matériaux à être usinés facilement ;
- l'interactivité de ces différents paramètres ;
- les caractéristiques physiques et mécaniques des différents matériaux ;
- l'effort de coupe ;
- l'arc-boutement (table cutter) ;
- la puissance de coupe ;
- les lois mathématiques qui régissent ces paramètres ;
- la puissance utile des machines, conséquences sur les choix des paramètres ;
- les relations entre géométrie de l'outil et formes réalisées ;
- précision, rigidité, flexion des outils ;
- types d'outils employés ;
- analyse de la faisabilité des pièces suivant le logiciel utilisé, le type et le modèle d'outil utilisé, le type et le modèle de machine utilisé.

En ce qui concerne les logiciels de CFAO

- optimisation des trajectoires d'outils (gain de temps, précision, état de surfaces) ;
- notions de polygones, objet, vecteur ;
- ordre d'usinage ;
- différenciation entre DAO, CAO, CFAO ;
- différenciation entre dessin 2D, 3D, filaire, surfacique, rendu réaliste ;
- notion de poche ;
- notion de profondeur de passe ;
- détermination du nombre de passes successives, notion de passe de finition ;
- définition d'un contour ;
- "inciser", "masquer", "scinder", fermer les polygones ;
- contournage ;
- lissage ;
- ajuster sur la grille ;
- notion d'origine programme ;
- notion d'origine des mesures ;
- notion d'origine pièce ;
- prise d'origine ;
- paramètres mécaniques de la perceuse-fraiseuse ;
- analyse fonctionnelle de la perceuse-fraiseuse, de la table cutter ;
- coordonnées relatives, absolues ;
- transmission de données "temps réel, local, mémoire, spooler".

Electronique

Ce génie technique n'a pas fait l'objet d'une étude systématique. Il est, en revanche, très présent durant les cours de technologie. Ce champ, désormais incontournable, est à redécouvrir au travers des matériels de production. L'ordinateur et le caméscope en sont les témoins réguliers. L'ordinateur est souvent ouvert (branchement des mémoires, de la RAM vidéo, de la carte d'acquisition des images...), la caméra vidéo montre ses entrailles (et plusieurs tubes «vidicon») ... Les postes de production, perceuse-fraiseuse et table X,Y font l'objet d'un démontage et d'une étude systémique. Ainsi, les appareils d'usage courant, mais pourtant si complexes, sont-ils "lus" comme des machines électroniques. A travers ces différentes machines, nous avons pu approfondir certains savoirs-savants en réponse à la demande des élèves.

- La commande de moteurs pas à pas (voir annexes p. 38).

A l'aide de différentes maquettes électroniques connectables (réalisées en soudant directement les composants les uns aux autres sur un support stratifié), les élèves ont pu appréhender le principe de rotation d'un tel système, ses limites et ses performances.

- Les circuits intégrés.

Cette étude est introduite par un documentaire (visite du site IBM pour la réalisation d'un film vidéo pour le CNDP). Nous avons eu la possibilité de questionner un concepteur de circuits intégrés (Matra) afin de comprendre l'évolution des technologies depuis l'invention du transistor (1947) jusqu'à nos jours où le composant n'est plus qu'un élément d'un composant plus complexe. L'intégration de fonctions multiples sur le même substrat permet d'entrevoir aujourd'hui les limites physique du silicium.

- La numérisation d'un signal.

Cette approche, qui avait été introduite par la digitalisation des sons sur les ordinateurs, a été l'objet d'une structuration de connaissances à l'occasion de la réalisation d'une lignée des enregistreurs de sons (voir annexes p. 16). En effet, l'un de ces appareils n'est composé que d'un circuit intégré, d'un microphone electret et d'un haut parleur. Quelques composants passifs assurent les liaisons. Cet enregistreur permet l'enregistrement de 16 secondes de signal audio, restituable à volonté. Le principe et les astuces techniques (logicielles et matérielles) qui permettent une telle prouesse pour assurer la compression des sons en temps réel ont fait l'objet d'une étude scientifique.

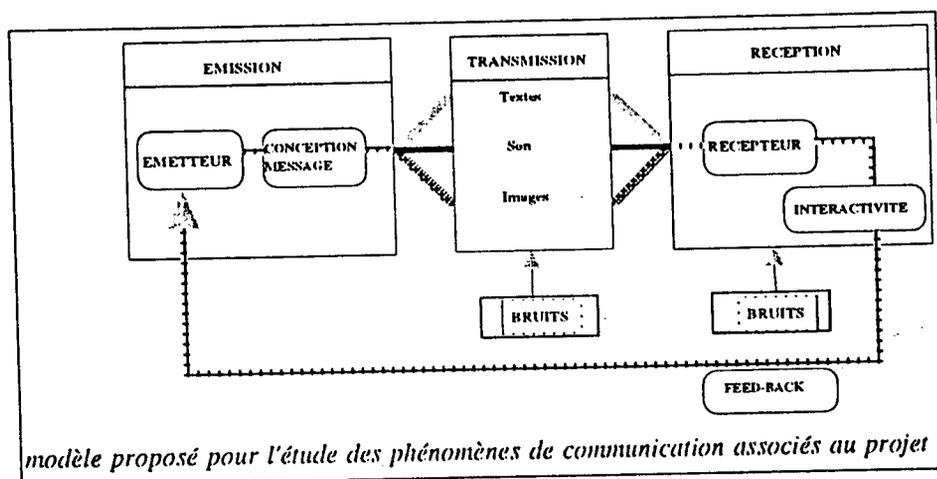
- Les stimulateurs cardiaques.

Dans le même état d'esprit d'intégration de fonctions, la réalisation collective d'une lignée de 13 appareils (offerts par un hôpital parisien) est à l'origine de l'étude des fonctions électroniques telles que base de temps, oscillateur contrôlé, mesure de période... Afin de mettre en évidence les battements cardiaques d'une autre façon, le professeur a réalisé un détecteur de variation de transparence d'un doigt, variation provoquée par le passage du flux sanguin. Cette maquette a fait l'objet de multiples questions-réponses.

- C'est à propos de la sécurité électrique que le professeur a construit un générateur électrique haute tension afin de faire une démonstration pour aborder les problèmes des effets du courant électrique sur les tissus humains. Il s'agissait surtout de distinguer la tension du courant, responsable de la fibrillation des cellules musculaires. C'est ici, le multiplicateur qui a été étudié (principe, limites, dangers, isolation des circuits). Tout au long de ces séances, les apports scientifiques électroniques ont été abordés sous la forme de fonctions, qualitativement et non quantitativement.

Communication

Une introduction à l'histoire récente de la communication nous a permis d'aborder la notion de modèle. L'approche technicienne nous a fait analyser celui de Mac Luhan, mais les points de vue philosophique et psychologique n'ont pas été éloignés de nos préoccupations lorsque nous sommes passés à la mise en usage de techniques de communication.



Les techniques employées ont été décryptées par les élèves, testées, puis pour certaines suffisamment

appprises (simulations de cas successifs enregistrés pour être auto corrigés) pour pouvoir être mises en œuvre en vraie grandeur au cours de leurs différents projets.

Parallèlement au développement de techniques et à leur maîtrise une recherche systématique sur le type de professionnels qui œuvrent dans ce secteur a été élaborée. C'est ainsi qu'a été réalisé le suivi d'un service de relations publiques d'une grande entreprise française.

Techniques de l'édition

- acquérir un minimum de vocabulaire technique, notamment dans le domaine de l'édition et de la typographie :
 - caractère, bas-de-casse, capitale, petite capitale, police, fonte, corps, œil, interlettrage, chasse, jambage, empattement, chemin de fer, filet, trame, page de une, ours, bon à tirer, titraille, brochage, foliotage, pagination, maquette, point, justification, éditorial ;
- connaître les principales caractéristiques d'un caractère typographique ;
- différencier des polices avec ou sans empattement ;
- choisir une police et un corps adaptés au contenu du message, à sa cible, à l'emplacement et à l'importance du texte ;
- choisir un corps de caractère adapté à la mise en colonnes ;
- éviter les surcharges typographiques en privilégiant la lisibilité du message ;
- connaître et utiliser les règles d'espacement de ponctuations dans un texte dactylographié ;
- effectuer le calibrage d'un texte ;
- hiérarchiser la titraille d'une publication en prévoyant les styles ;
- connaître et appliquer des éléments du code de correction typographique ;

- connaître la notion de charte graphique et la respecter ;
- analyser des caractéristiques esthétiques d'une page ;
- prévoir le chemin de fer d'une publication en tenant compte de l'imposition ;
- identifier les rôles et métiers du secteur du journalisme, de l'édition et de l'imprimerie ;
- identifier les différentes étapes d'une chaîne graphique ;
- connaître l'existence des mentions obligatoires pour une publication, le principe du dépôt légal, la signification du numéro d'ISSN et d'ISBN ;
- réaliser des écrits internes et externes de qualité : courriers "professionnels" (lettre de demande de stage, lettre de remerciements aux entreprises qui les ont reçus en stage ou pour une visite), rapports de stage, note interne, bilan d'activités, questionnaires, enquêtes.

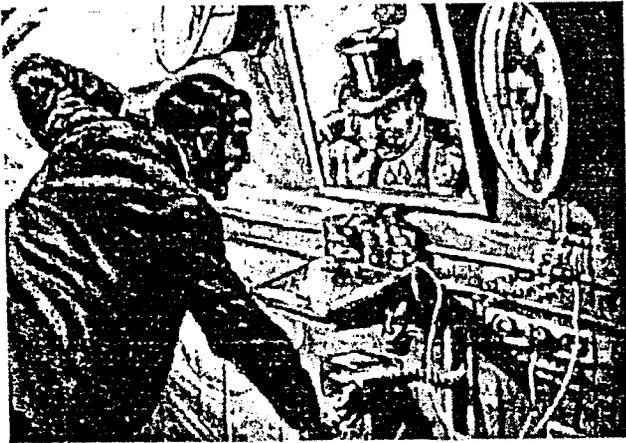


Photo 2100, un aperçu du prochain siècle

Maîtrise des appareils audiovisuels

En fin de première année, ils peuvent de manière autonome, effectuer les branchements du caméscope pour filmer une séquence, pour visionner sur un téléviseur, ou acquisition sur l'ordinateur.

Ils savent en particulier :

- se placer sur le canal audiovisuel pour lire un document enregistré sur un téléviseur, visionner des séquences audiovisuelles enregistrées ;
- brancher le caméscope sur batterie ou sur secteur ;
- charger des batteries et gérer leur rotation ;
- insérer et éjecter une cassette dans un magnétoscope et un caméscope ;
- protéger en écriture une cassette audio ou vidéo (verrouillage) ;
- gérer l'archivage des cassettes en indiquant sur chacune d'elles, les différentes séquences et le repère de début ;
- enregistrer des séquences audiovisuelles à l'aide du caméscope et du magnétoscope ;
- choisir l'enregistrement de durée normale (SP) ou longue (LP) en fonction de la qualité désirée ;
- régler la luminosité du sujet par rapport au fond ;
- placer la caméra par rapport à l'éclairage ;
- utiliser les touches de visionnement en accéléré, en ralenti ;
- utiliser les touches de défilement de bandes en avance ou recul rapide ;
- utiliser une télécommande de téléviseur, de magnétoscope, de caméscope ;
- connaître et différencier les principaux standards de formats de cassettes vidéo : 8, Hi8, VHS, SVHS ;
- connaître les principaux standards de codage de signal vidéo : NTSC, Pal, SECAM ;
- différencier les principaux types de connecteurs utilisés dans le domaine de l'audiovisuel : din, cinch, RCA, péritel, BNC ;

Maîtrise des appareils de communication et de recherche d'information

- utiliser des outils de communication tels que téléphone, télécopieur, modem, minitel ;
- connaître les possibilités du réseau téléphonique commuté (RTC) : téléphone, télécopie, télématique ;
- connaître le principe de la télécopie ;
- envoyer une télécopie ;
- effectuer une recherche d'abonné sur l'annuaire électronique (11) en utilisant le minitel et en utilisant un modem, selon des critères de nom, d'adresse ou d'activités professionnelles ;
- connaître le principe de fonctionnement d'un service télématique, les modalités et coûts de consultation d'un service (utilisation de la touche sommaire, affichage du coût,...) ;
- consulter des banques de données informatiques et télématiques ;
- télécharger des données télématiques ;
- connaître le fonctionnement d'une émission télévisée ;



Pour l'informatique, l'audiovisuel, les outils de communication :

- utiliser des documentations techniques, des modes d'emploi de matériels ou de logiciels.

Bell



Marconi



SAVOIRS SCIENTIFIQUES

Place spécifique

Les apports purement scientifiques ont-ils une place dans un enseignement de la technologie ? Cette question n'a pas été posée sous cette forme car l'introduction de "savoirs-savants" a été, dès les premières séances, une véritable demande qui, motivée de la part des élèves, se justifiait pleinement dans un objectif de liaison entre les savoirs pratiques précédemment explicités et leurs fondements scientifiques.

Cette formation scientifique s'est articulée suivant plusieurs axes complémentaires : en direction des objets anciens, supports vivants de l'histoire des techniques ; pour étayer les démonstrations de matériels modernes ; afin de s'approprier une méthodologie de travail sur les appareils et machines utilisés durant les cours.

Vers les objets anciens

Le même objet technique du temps passé évoque une représentation différente suivant la culture technique et scientifique de l'observateur. Le profane n'y voit qu'une "antiquité" alors que le technologue y perçoit toute une histoire et une intelligence. Il revoit le concepteur et l'utilisateur au travail. A ce niveau, les apports scientifiques permettent un éclairage complémentaire, en rendant évidentes les fonctionnalités de l'objet. L'élève est à même d'apprécier les astuces techniques, les innovations de l'époque.

Etayer une démonstration

En fonction de l'actualité (prix Nobel sur les cristaux liquides, nouveaux lecteurs de CD-Rom, effet Laser...) et visites (CSI -> polariseurs, les communications...), nous avons été amenés à organiser des connaissances pré-acquises afin de construire des savoirs-savants sur ces domaines.

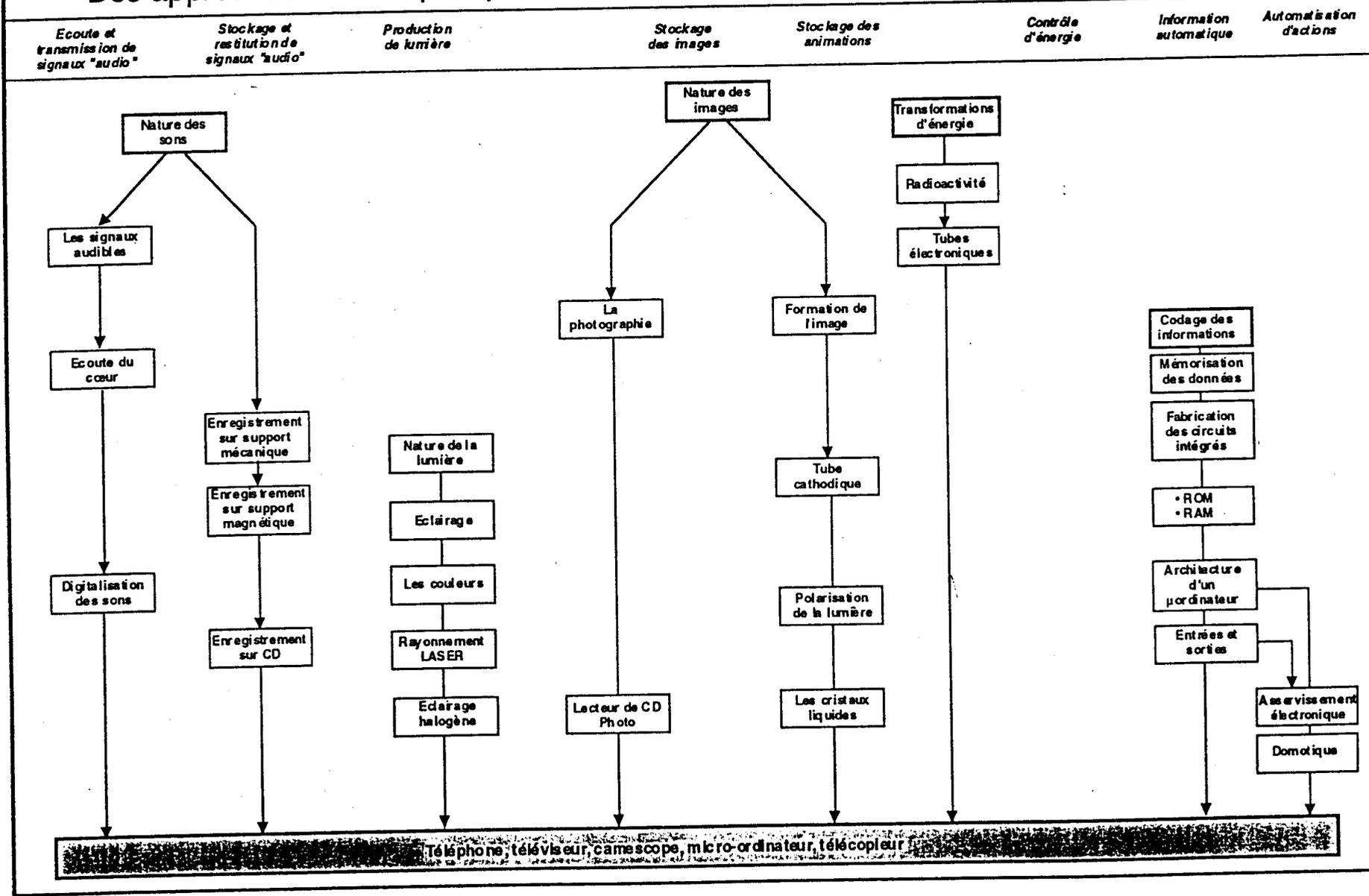
S'approprier une méthodologie

Les matériels et machines utilisées en cours de technologie posent bien souvent des problèmes qu'il faut résoudre en temps réel. La méthode qui consiste à contourner les difficultés par le recours permanent au professeur-ressource n'a pas été retenue. La recherche de l'autonomie maximum par et pour les élèves nous a conduit à proposer certains savoirs scientifiques supplémentaires pour permettre de :

- comprendre les manœuvres proposées par la démarche,
- tirer le meilleur profit des machines,
- proposer des solutions techniques aux problèmes.

Les savoirs scientifiques sont ici en corrélation avec les savoirs techniques comme le montrent les tableaux ci-après p.63 et extrait p. 64.

Des approches scientifiques pour comprendre les moyens modernes de communication



<p>Les signaux audibles</p>	<p>La nature des phénomènes vibratoires a fait l'objet d'une "fiche technique" en complément de la visite de l'exposition spécifique à la Cité des Sciences. Nous avons abordé la nécessité du support physique (air, eau...) pour la transmission des signaux (niveau 5). Les fréquences audibles ont été précisées (infrasons, ultrasons) ainsi que pour d'autres êtres vivants. Le phénomène de l'audition a fait l'objet d'une recherche simple en relation avec le cours de biologie. Le calcul de la vitesse du son a été proposé à partir d'une expérience avec des cristaux piézoélectriques à 40 kHz et d'un oscilloscope double trace (niveau 4).</p>
<p>Autour du cœur humain</p>	<p>L'étude du cœur humain et de la circulation sanguine a été abordée au travers des appareils d'investigation médicale et non sous l'angle du biologiste. Le premier de ces appareils est le stéthoscope de Laennec qui, malgré sa simplicité, reste le témoin d'une véritable révolution médicale. Le principe d'amplification mécanique n'est pas sans rapport avec le système du gramophone. Avec le stéthoscope, nous avons découvert le "bruit" du cœur et le rythme caractéristique. A la demande des élèves, nous avons été amené à concevoir un système pour une amplification électronique. Après plusieurs essais peu spectaculaires, le système proposé repose sur la visualisation du battement cardiaque en décelant les variations de transparence du doigt (index de la main gauche). En accord avec un médecin cardiologue, nous avons eu la possibilité d'expérimenter un électrocardiographe et surtout un "Doppler" cardiovasculaire (niveau 2). Cet appareil est en parfaite relation avec l'étude des phénomènes vibratoires et nous avons été conduits à préciser l'effet Doppler (sur les sons, mais aussi sur les ondes lumineuses). Parmi les instruments "déclassés" ou anciens, nous disposons également d'un défibrillateur cardiaque dont le fonctionnement est basé sur la production de haute tension avec une intensité contrôlée. Ces concepts se recoupent avec le générateur THT étudié. Une collection de stimulateurs cardiaques (13) offerte par un hôpital parisien nous a permis de construire une lignée chronologique en nous appuyant sur les quelques données scientifiques à notre disposition.</p>
<p>Lecture de piste optique</p>	<p>La maquette proposée par le professeur pour "lire" la piste optique d'un film trouve son origine avec le duocinescope. Les élèves s'interrogeaient sur la présence de ce canal optique. La maquette se compose d'un rayon de lumière puissant mais extrêmement concentré (0,1mm) qui, après être passé au travers du film en mouvement, est capté par une cellule photo-électrique avant de subir une forte amplification. L'expérience montre qu'il est très difficile de retrouver la véritable modulation par ce procédé. Un autre est inventé par le groupe : pour ne plus être tributaire de la précision du rayon lumineux, il suffit de "grossir" la piste optique par un système de loupe(s). L'idée est rendue possible aussitôt en utilisant le rétroprojecteur de la classe : la cellule photo-électrique est alors fixée sur le mur, à 1 mètre du film. Au cours de cette expérimentation, les élèves ont intégré (niveau 5) le principe de la lecture optique.</p>

L'optique par exemple

Parmi les apports scientifiques, les phénomènes d'optique n'ont pas eu la place principale. En effet, il importe de rappeler que ces savoirs étaient introduits en rapport avec les différents projets en cours et non sur un curriculum préétabli.

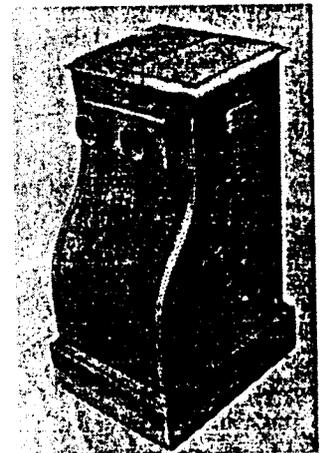
Les connaissances abordées :

- les objets techniques anciens dont on ne comprenait pas la conception technique des fonctions assurées (duocinescope, lignée des appareils photos, ...)

- les principes liés directement à la photographie. L'élaboration de documents par le professeur, puis par les élèves eux-mêmes implique nécessairement la réalisation de photographies sur différents supports (papier photo, imprimantes en noir et blanc et en couleur, bande vidéo, digitalisation sur écran). C'est à l'occasion de transfert d'un support à l'autre (scanner à main, scanner à plat, carte vidéo-informatique, passage sur disquette, sur disque dur amovible, transfert chez l'imprimeur) que le besoin de "connaître et comprendre" est apparu, afin de résoudre les problèmes posés par le projet. Ces apports scientifiques ont porté sur l'analyse de la lumière (température du blanc), la composition des couleurs (additive et soustractive), l'usage de l'objectif photographique (distance focale, association de lentilles), la grandeur quantité de lumière (luminosité/durée d'éclairement) qui se transforme en un compromis choix d'un diaphragme/choix d'une vitesse d'obturation.

- la lecture optique de la bande son des films anciens. Le principe technique de mémorisation et de restitution des sons sur une bande image (pellicule) a été, curieusement, un sujet passionnant, comme s'il était d'actualité. Une maquette électronique réalisée par le professeur a permis de "voir et comprendre" les phénomènes optiques et électroniques qui assurent le principe de la lecture. Bien que les résultats sonores de nos expériences (plusieurs solutions de perfectionnement ont été proposées) furent forts médiocres, l'intérêt des élèves a été très important.

Encore une fois, durant ces études scientifiques, les grandeurs physiques n'ont pas fait l'objet de calculs spécifiques. Les expériences, démonstrations et explications se sont centrées sur le côté qualitatif des phénomènes. Cette approche est très différente de celle employée durant les cours de physique en lycée et apporte ainsi une complémentarité qui permet de construire des liens solides entre les études théoriques de phénomènes précis et une vue plus globale, mais moins détaillée du monde physique.



SAVOIRS MÉTHODOLOGIQUES

Sécurité des machines

Quelle que soit la méthode employée, lorsque l'on désire utiliser une machine que l'on ne connaît pas, la première précaution, le premier réflexe doit être d'ordre sécuritaire :

- d'abord, se préoccuper de la sécurité des personnes,
- ensuite, de la sécurité des matériels,
- pour finir par la sécurité de fonctionnement.

Quand on aborde une machine, même pendant la phase où l'on n'a pas encore complètement compris le fonctionnement de la machine, il faut se soumettre à une liste de précautions à prendre. Il faut faire confiance et suivre scrupuleusement les interdits, les recommandations, pour ne pas risquer un quelconque incident ou accident. Lorsqu'un élève accède au niveau compréhension, il pourra respecter, et faire respecter aux autres, les règles de sécurité dont il aura alors évalué le bien-fondé. C'est parce que l'on s'astreint à respecter un comportement face à une machine, sans forcément le comprendre entièrement, que l'on peut avancer sans crainte et sans appréhension. Il va de soi que les consignes de sécurité doivent être facilement et parfaitement interprétées pour pouvoir être efficaces et pour que l'on puisse leur faire confiance.

Les fiches de procédure, qui permettent l'usage progressif des machines en autonomie, commencent toutes par énumérer les règles impératives de sécurité.

L'organisation du poste de travail

Un poste de travail doit être organisé pour satisfaire à des critères de qualité ; rendement, efficacité, confort, enthousiasme. Pour s'impliquer, un poste bien organisé aplanit les conflits et donne la preuve que la fonction est prise au sérieux. Il fut quelquefois judicieux d'analyser des situations, où un désordre (et il y a beaucoup d'adeptes du désordre !) pouvait être considéré comme un frein au développement de l'activité conceptrice ou productive. Maintenant, il fut également judicieux parfois de laisser le désordre s'installer provisoirement pour privilégier la spontanéité, gérer l'affectivité associée aux pratiques des groupes de technologie des mercredis après-midi, pour ensuite analyser la situation et prendre en compte la gestion du dit désordre.

Dans tous les cas, la séance terminée, personne n'a songé à discuter le bien-fondé d'un rangement complet, fait en commun, dans la salle de technologie.

Lors de la production en série de la pochette promotionnelle (voir annexes p. 22),

un travail d'organisation particulier du poste de travail a dû être accompli avec les élèves. Il a fallu gérer la production, ce qui a eu pour conséquence de réorganiser le local.

L'observation de postes.

Pendant cette phase passionnante où l'élève veut acquérir des capacités qui se traduisent par des savoir-faire et des savoir-être, il nous est apparu que l'observation de la mise en oeuvre du poste de travail par une personne reconnue "compétente" est très efficace. En effet, lors de la mise en oeuvre d'un poste d'étude ou de production, nous avons besoin non seulement de comprendre ce que l'on fait, mais aussi de connaître les attitudes professionnelles, les gestes. Quels sont les moments particuliers d'attention, les précautions à prendre? Vaut-il mieux être debout ou assis? Quelle est la durée exigée par la manipulation? Cette manipulation demande-t-elle de la dextérité ou non? Seule une observation motivée et bien préparée permet d'obtenir le résultat recherché : parvenir le plus justement possible à réussir la mise en oeuvre d'un poste de travail.

Pour cela nous avons systématisé la pratique de l'observation par nos élèves sur les postes de conception mais surtout sur ceux de production. Une grille d'observation jointe à l'avancée des procédures est réalisée (voir p. 70). Les lycéens passent en premier par l'observation du poste, ils notent les points constatés puis un dialogue s'effectue entre les observateurs et l'observé afin de comprendre la pratique et son interprétation par autrui. Cette phase de dialogue a permis souvent l'amélioration des pratiques de l'observé, mais elle a surtout servi de phase initiatique pour les observateurs qui, lorsqu'ils devenaient eux-mêmes opérateurs, accomplissaient les tâches avec un taux de réussite très supérieur à ceux banalement attendus.

Il faut également noter que la préparation du poste de travail, l'ergonomie, joue en

faveur du désir des élèves de vouloir produire, faire, concevoir. Ils devinent alors qu'ils ont mis le maximum de chance de leur côté pour réussir leur entreprise avec une qualité minimum assurée.

Au menu du jour :

Qui ? Où ?

	Qui ?	Où ?
Secrétariat		
1 Présentation des activités de la séance et informations diverses	A organiser	Espace-Réunion
2 Cours sur la procédure pour protéger une marque	AC	Espace-Réunion (tableau)
3 Prestation AC sur la production	AC	Espace-Production (poste 9)
3 Réalisation des travaux individuels ou collectifs		
• Analyse de postes : - Charlyrobot		
- Table Cutter		
• Suivi du projet logo : - Présentation du projet		
- Enquête niveau adulte		
• Secrétariat visite Villette		
• Impression des comptes rendus		
• Courrier		

Le management

Dès le deuxième trimestre de la première année les élèves sont progressivement engagés dans la conduite du déroulement des trois heures hebdomadaires de cours. Au cours d'une activité que nous nommons "Management" deux élèves organisent la répartition des tâches préalablement identifiées par l'enseignant puis progressivement par chaque membre du groupe de travail.

Cette manière de conduire la classe a déconcerté les lycéens au début, certains se refusant à cette pratique qu'ils trouvent au delà de leurs

Un processus d'apprentissage en CFAO

Nous avons pensé que sur une machine-outil de type perceuse-fraiseuse que l'apprentissage devait être abordé en 3 phases successives, la troisième phase étant atteinte à la fin de la deuxième année de technologie et ce au niveau de la capacité "compréhension". Les deux autres niveaux : appropriation et transfert, ont été atteints par 80% des élèves en terminale : ceux qui ont dû s'impliquer dans les choix de la mise en œuvre des machines (lors d'expositions, de démonstrations à des adultes en visite ou durant des activités de tutorat en classe).

En phase 1 (cf. annexe dossier détaillé)

Sont acquis les concepts indispensables au lancement d'une machine trois axes, à partir de fichiers définissant complètement une pièce sur lesquels l'élève n'aura pas à agir. Ce sont donc des notions qui peuvent être connues avant de commencer l'apprentissage du dessin ou de la conception.

- savoir entrer les dimensions de la pièce brute (cotes nominales) ;
- connaître les notions d'objet, de polygone, de segment ;
- savoir sélectionner un objet, un polygone, un segment, plusieurs objets ;
- savoir affecter une profondeur à un objet, un polygone, un segment ;
- savoir affecter une vitesse d'avance à un objet, un polygone, un segment ;
- savoir où se trouve précisément sur la machine opérative l'origine des axes que l'on peut repérer sur l'écran de l'ordinateur : notion d'origine pièce et si besoin d'origine programme et d'origine machine ;
- savoir informer la machine de la position exacte de l'origine de la pièce ;
- savoir affecter à un polygone les instructions permettant un contournage extérieur ou intérieur ;
- savoir fixer en bonne position une plaque à graver ou à découper sur la table de la machine avec les moyens classiques : collage par autocollant double face, étau ou autre système de bridage ;
- savoir lancer une gravure à partir d'un fichier dessin fourni ;
- savoir monter et démonter un outil ;
- savoir lancer une simulation d'usinage à l'écran, afin de visualiser les trajectoires de l'outil ;
- savoir relever sur un dessin les dimensions exactes des différents objets qui le composent.

En phase 2

Sont acquis les savoirs utiles à la réalisation d'un fichier dessin utilisable par la maquette didactique Perceuse-fraiseuse. C'est une phase de conception permettant à l'élève de connaître les différents gestes et les différentes fonctions utiles à la mise au point d'une pièce du projet. (Cette précision permet de fixer le niveau de complexité).

- savoir placer sur l'écran, avec précision, (cotes absolues en X et Y) par rapport à l'origine pièce, des emplacements pour faire des perçages (ces perçages correspondent au diamètre du foret installé) ;
- savoir placer sur l'écran, avec précision, des perçages de diamètres supérieurs à celui de la fraise utilisée : dessin de cercles définis avec précision en position et en diamètre suivi de la consigne pour effectuer un contournage intérieur ;

- savoir dessiner et placer un texte en vue d'une gravure ;
- savoir utiliser le ZOOM dans les deux sens ;
- savoir importer et placer au bon emplacement et à la bonne échelle un dessin vectorisé en vue d'une gravure (nécessité de connaître au préalable la notion de dessin vectorisé) ;
- savoir comment réagir en cas de fausse manœuvre (déformation d'un objet ou d'un polygone, effacement intempestif...) ;
- savoir dessiner et positionner des objets avec précision ; les objets étant des segments de droite, des rectangles, des cercles, des ellipses ou des portions d'ellipse et arc de cercle ;
- savoir déplacer avec précision un objet ou une série d'objets ;
- savoir raccorder des objets afin d'obtenir un polygone fermé, ouvert ;
- savoir effacer les parties d'objet indésirables ;
- savoir affecter aux différents polygones des profondeurs et des vitesses différentes, afin d'obtenir dans la même phase la gravure et la découpe.

En phase 3

Sont acquis les savoirs et les comportements, utiles aux fabrications de gravures et découpes, permettant diverses optimisations. Nous abordons véritablement, dans cette phase, le domaine de la productique avec tous les problèmes de gestion que cela induit.

- savoir dupliquer un objet, un polygone ou un ensemble de polygones afin d'optimiser l'utilisation d'une plaque ;
- savoir mettre en œuvre et configurer la machine
 - pour une fabrication avec un seul outil (une phase) ;
 - pour une fabrication avec plusieurs outils (plusieurs sous-phases) ;
 - pour une fabrication en plusieurs phases ;
- savoir choisir et programmer l'ordre d'usinage des différents objets ;
- savoir modifier les conditions de coupe en fonction des matériaux, (divers plastiques, bien sûr, mais aussi les alliages d'aluminium) ;
- savoir programmer un usinage de polygone en plusieurs passes (cas d'une profondeur de passe trop importante qui risquerait de provoquer la rupture de la fraise ou de faire perdre des pas au moteur) : nécessité de connaître la notion d'asservissement en boucle ouverte utilisée avec les moteurs pas à pas ;
- savoir utiliser la fonction miroir ;
- savoir programmer une poche ;
- savoir reconnaître les surfaces obtenues par travail de forme et d'enveloppe ;
- savoir identifier les formes que la géométrie de l'outil ne permet pas d'obtenir.

SAVOIRS COMPORTEMENTAUX

qui surviennent ;

- faire partager des soucis de méthode en même temps que des soucis de production ;
- admettre la critique positive et être créatif.

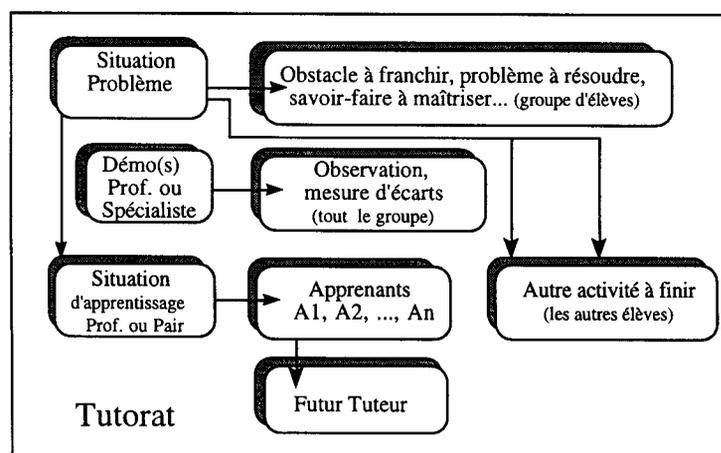
Autonomie

D'aucuns penseront que l'usage de processus rigoureux seraient incompatibles avec l'acquisition de comportements personnels autonomes. Leurs arguments sont simples mais puissants :

- le respect des contrats demeure une obligation susceptible de supprimer la marge de manœuvre que l'enseignant pourrait attribuer aux élèves dans la conception du projet ;
- les codes, règles et règlements, normes et lois (qu'ils portent sur les langages, ou qu'ils concernent la sécurité des machines et leur mise en œuvre) sont des bornes que nous ne pouvons transgresser sous peine de dénaturer la technicité du projet ;
- l'inscription d'une série de passages obligés dans la démarche de projet conduit le plus souvent à considérer l'installation de ces procédures comme immuable.

Sans ignorer ces trois arguments nous avons eu une approche nouvelle :

- il faut être partie prenante pour que les contrats ne soient pas perçus comme des contraintes ;
- à trop réglementer, légiférer ne sommes-nous pas créateurs de carcans ?
- si les procédures deviennent des habitudes, nous ne faisons plus vivre que des routines !



Le sujet doit avoir le choix pour ses démarches de recherche et d'invention. Il doit pouvoir (re)construire son propre savoir à partir de ses représentations et des informations qui lui sont fournies.

L'autonomie représente un processus comportemental qui conduit l'individu à agir progressivement seul mais en tenant compte d'autrui, donc du contexte social dans lequel il se trouve. Dans cette perspective l'apprentissage du respect des contrats est perçu comme un premier degré de socialisation.

L'enseignant organise alors la formation de tuteurs qui essaieront les savoirs.

La procédure proposée est représentée dans le graphe ci-contre.

L'enseignant vérifie si les élèves peuvent, avec ou sans aide (suivant le degré d'autonomie choisi), apprendre à utiliser le dispositif visé en utilisant ses connaissances antérieures. Des fiches (sources des savoir-faire) sont conçues pour des "observateurs-évaluateurs" afin qu'ils puissent guider l'élève apprenant et lui renvoyer une image positive de l'évolution de ses acquis.

L'évolution vers une pratique d'atelier

L'accès à l'autonomie dont nous avons parlé précédemment est totalement dépendant des pratiques que nous avons conduites en parallèle.

Etre au moins une fois tuteur d'un de ses collègues dans le groupe sans pour cela tomber dans une attitude de domination. Cet objectif a été atteint à 100 % en raison de l'accès progressif à la maîtrise des contenus par les élèves demandeurs de l'avancement des projets. Un parrainage des nouveaux venus s'est effectué naturellement, il est le reflet de la conscience collective de responsabilisation de chacun.

Ceci n'est pas arrivé tout seul. Il était nécessaire de modifier l'image de marque de l'enseignant de lycée qui apparaît, aux yeux des lycéens, comme celui qui professe avec la juste raison du diplôme à venir. Nous avons "arrangé" dans nos premiers cours de seconde un stratagème permettant aux élèves de montrer les zones de flou, de lacunes et pourquoi pas d'erreur qu'en tant qu'enseignant nous véhiculions inmanquablement dans nos pratiques. Nous avons mis en exemple une situation où les élèves détectaient une contradiction et où l'enseignant reconnaissait le dysfonctionnement et en tirait partie pour justifier un meilleur partage des connaissances. Montrant ainsi que les savoirs ne sont pas la propriété du "maître", qu'ils sont disponibles et ajustables en fonction du registre de connaissances de chacun, nous avons amené les élèves à participer à la construction de leurs connaissances.

Nous avons instauré une **situation favorable à la communication** inter élèves/enseignants et élèves/élèves, dans l'espace comme dans les faits. Une réunion systématique inaugurait chaque séance pour faire le point et échanger sur les événements intermédiaires. Mais nous n'hésitions pas à réunir en pleine séance le grand groupe, ou bien une de ses parties, pour traiter d'un problème (groupe de progrès, management du groupe, compte-rendu d'observation en sont des exemples - voir annexes p. 22 et 23).

Dès les premiers mois, nous avons insisté pour que les élèves sachent analyser leurs pratiques collectives. Les autoscopies, réalisées grâce aux séquences enregistrées, nous ont facilité la mise en évidence :

- du déséquilibre du partage des tâches dans un travail de groupe ;
- des processus de prise de décision ne s'appuyant sur aucuns véritables critères ou présentant de sérieux abus de pouvoir ;
- des comportements dissimulés, effacés mais significatifs de raison non exprimée (les signes non verbaux ont été décryptés sur autrui dans les interviews faites à l'extérieur, cette sémiologie a servi par la suite à chaque élève dans l'acquisition de postures et de réponses efficaces au cours de l'entretien de face à face).

Nous avons insisté pour qu'ils soient leur propre juge, qu'ils s'auto-évaluent, qu'ils décident seuls des apprentissages dont ils sentaient le besoin.

Ils ont été conduits à établir un contrat de fonctionnement de la salle de technologie en dehors des cours, ils en ont assumé la responsabilité, la surveillance ainsi que la maintenance.

Pour ces différentes raisons, ils sont apparus rapidement aux yeux de l'administration de leurs établissements respectifs comme des élèves que l'on connaît, que l'on remarque, puis que l'on estime (participation à d'autres clubs, participation aux responsabilités collectives comme celle de délégué, participation aux diverses campagnes d'information ou de sensibilisation qui existent en lycée, en sont les traces significatives).

TRANSDISCIPLINARITÉ

sabilités collectives comme celle de délégué, participation aux diverses campagnes d'information ou de sensibilisation qui existent en lycée, en sont les traces significatives).

Différentes collaborations ont été menées avec des enseignants d'anglais, de français, d'économie du lycée Montesquieu, avec le club journal et le Centre de documentation et d'information (CDI) du lycée. Les échanges ont été de nature et de forme diverses :

- enseignants d'une autre discipline intervenant dans le cadre et l'horaire de la technologie pour apporter ses compétences au projet en cours ;
- enseignant prenant en charge une partie du projet mené en technologie, dans le cadre de son cours et de son horaire ;
- projet mené en technologie à la demande d'un enseignant ou d'un partenaire tel que le club journal ou proposant un prolongement des activités de ses élèves dans le cadre de l'atelier technologie ;

Liaisons avec le français, l'économie, le CDI

A partir d'un texte

En cours de français, les élèves ont étudié le roman "Pêcheur d'Islande" de Pierre Loti. A la suite de cette étude, il leur a été demandé un travail d'imagination et de documentation sur le thème de la mer. Les élèves devaient chercher ou inventer un texte ayant trait au thème de la mer, chercher ou créer des illustrations s'y rapportant. En technologie, les élèves ont saisi leur texte, numérisé, dessiné, retouché ou modifié des images, et effectué la mise en page leur composition. Ils ont réalisé une exposition de leurs différents travaux au CDI en prévoyant un titre pour l'exposition, une introduction explicative, un panneau générique, en organisant les panneaux par sous-thèmes (la tempête, le calme...) en tenant compte des couleurs utilisées.

Ils ont prévu la promotion de l'exposition dans le lycée : inscription sur le panneau lumineux, affichettes glissées sous la couverture des cahiers de texte des classes, affiches sur les lieux nodaux.

Stage et visite en entreprise

Les comptes rendus de visites d'entreprises et les rapports de stage ont été suivis en cours de français pour la partie rédactionnelle, en technologie en ce qui concerne la présentation, le plan, la saisie, la mise en page, la reliure.

Visite d'une usine

Les enseignants de français et d'économie ont souhaité ouvrir leur cours sur les pratiques professionnelles de production et ont souhaité une collaboration avec la Technologie pour la préparation, l'organisation et l'exploitation d'une visite d'usine automobile.

En français, les élèves ont étudié "Elise ou la vraie vie" de Claire Etcherelli et "L'établi" de Robert Linhart. Le thème d'étude a porté sur les conditions de travail dans l'industrie et leur évolution.

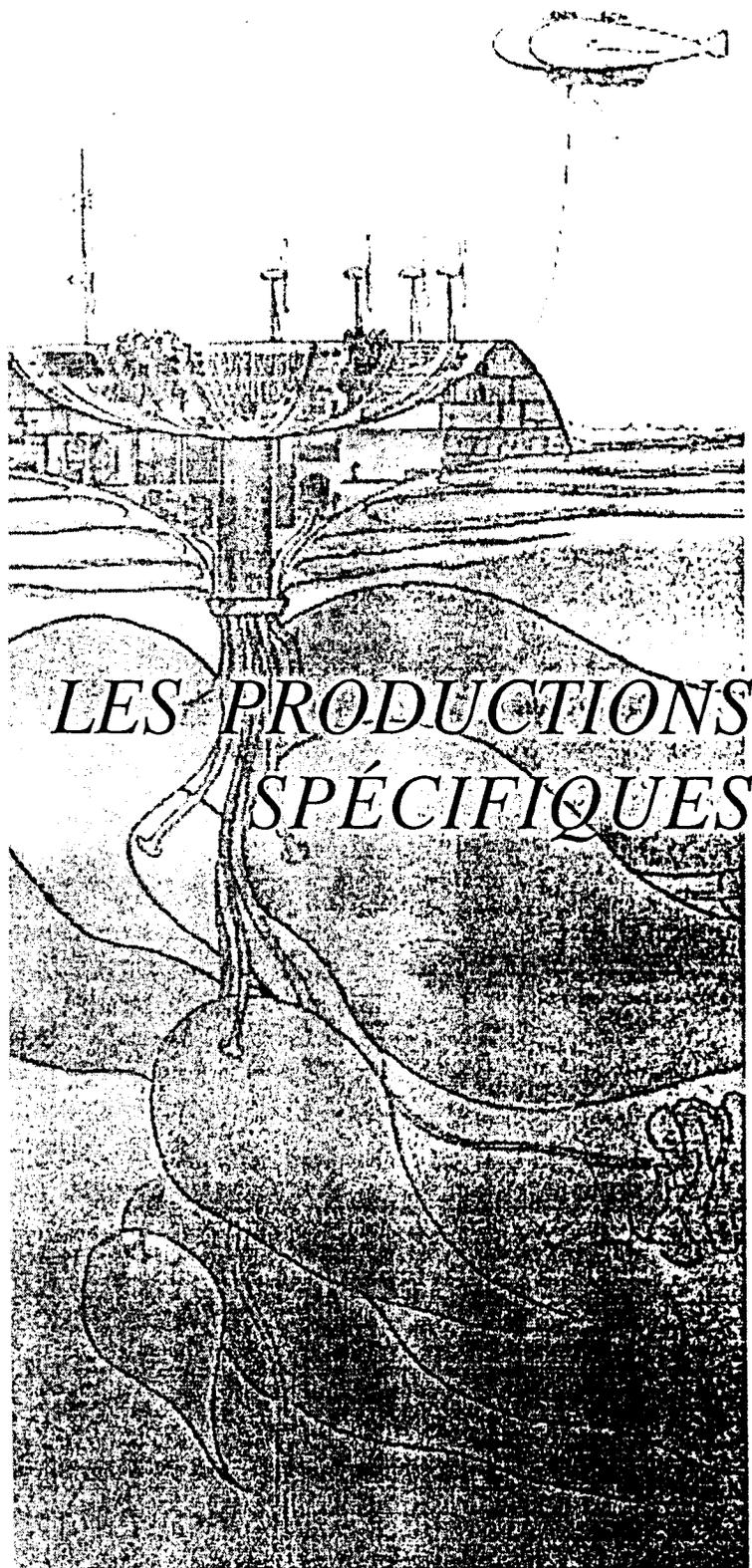
En technologie, le processus industriel a été étudié avant la visite. Les élèves ont pu ensuite approfondir la visite en utilisant en libre service un didacticiel sur la gestion des flux matériels et des informations dans le processus industriel. L'exploitation s'est centrée sur les notions d'organisation du travail : le juste-à-temps, le zéro-stock, la démarche de qualité totale, l'automatisation, l'enrichissement des tâches.

La collaboration avec le professeur d'économie s'est poursuivie par une visite organisée en commun à la Cité des Sciences et de l'Industrie, sur les circuits monétaires, les établissements bancaires et boursiers et l'investissement.

Liaison avec l'anglais

Le professeur a participé au suivi du projet AT&T en aidant les élèves dans leur compréhension de l'américain utilisé dans la documentation remise pour le concours et les émissions d'AT&T, et pour la rédaction de leur projet de concours. L'accompagnement des élèves pour l'enregistrement de l'émission en américain a été une nécessité et a conduit les deux disciplines à un suivi en parallèle du mini-projet (voir annexes p.44)

Des échanges franco-anglais par service télématique ont été mis à l'étude, avec un partenariat entre la technologie, les enseignants d'anglais du lycée et de français de l'établissement anglais jumelé. Les élèves ont participé à l'élaboration des premiers contacts par courrier traditionnel.



Le logo

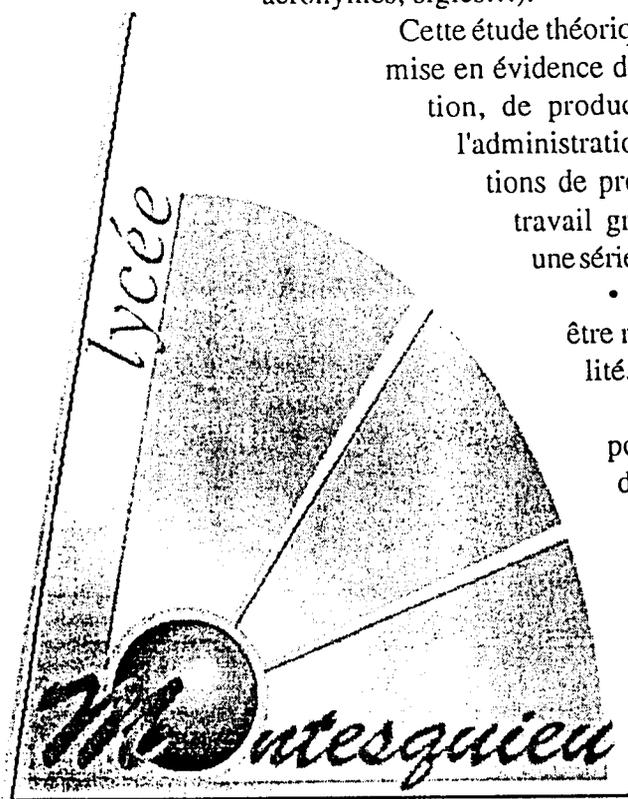
Parmi les projets qui ont servi de support d'acquisition de connaissances figure la création du logotype pour le lycée d'Herblay. L'origine de la demande date de janvier 1992. Madame le Proviseur, consciente des performances techniques des dispositifs informatiques à notre disposition et très attachée à la réussite de nos projets à formulé cette demande directement auprès des élèves. La prise de conscience de la responsabilité d'une telle charge a été rapidement évaluée par tous (élaboration de demandes précises des fonctions devant être assurées par ce produit).

Une réelle démarche professionnelle devait servir de fil directeur à notre travail. Ainsi, deux graphistes ont été mis à contribution (entretien et critique de nos propositions). Cette procédure a permis de mettre en évidence l'importance d'outil d'analyse qu'il nous fallait maîtriser et faire acquérir aux élèves pour la collecte de données sur les représentations sémantiques de l'établissement.

Il s'agissait de déterminer la notion d'image de marque : celle évoquée auprès des utilisateurs indirects (personnalités significatives hors de l'établissement) et surtout celle que les utilisateurs directs (toutes catégories de personnes présentes au lycée) souhaitaient voir transmettre.

Les outils mis en œuvre ont concerné :

- la conception de questionnaires, les techniques des entretiens et les procédures d'analyse des données,
- l'étude comparée d'autres logos d'entreprise, l'évolution historique des systèmes de représentation des sociétés,
- la recherche des critères connotés et véhiculés par les composants d'un logo (symbolique, couleurs, type de police employée, style des caractères, positionnement, acronymes, sigles...).



Cette étude théorique et pratique s'est ordonnée par la mise en évidence des contraintes techniques de création, de production. La mise à disposition de l'administration de l'établissement des propositions de projets a permis ensuite d'arrêter le travail graphique et d'orienter l'étude vers une série de produits suivant plusieurs axes :

- un logotype en couleurs pouvant être reproduit sur papier à lettre de qualité, ainsi que sur la plaquette du lycée;
- un logotype en noir et blanc pour les enveloppes, et les documents devant être dupliqués ;
- un autocollant en trois couleurs (dont la création, la réalisation et la vente a également fait l'objet d'un mini-projet complet) ;
- un porte-clés découpé et gravé (dont la création, la réalisation et la vente a également fait l'objet d'un mini-projet complet).

Il faut noter que le logo est actuellement protégé (antériorité déposée par enveloppe Soleau) et que l'ensemble des démarches a été réalisé par les élèves.

La pochette promotionnelle

Le logo du lycée Montesquieu ayant été trouvé et stabilisé sous toutes les formes indispensables ; monochrome, bichrome, quadrichrome, en petit, en grand, il est apparu nécessaire d'inventorier un maximum de supports où celui-ci pouvait figurer.

La détermination des supports a donc justifié la réalisation de prototypes pour :

- papier à entête ;
- enveloppes personnalisées ;
- porte-clés gravés et découpés ;
- autocollants destinées à la décoration des deux-roues, des cahiers...
- autocollants pour vêtements ;
- presse-papiers avec bas-reliefs, haut-reliefs.. sur différents matériaux : bois, aluminium, différents plastiques...
- panneaux transparents avec logo translucide pour servir lors des expositions ;
- panneau avec représentation stylisée du logo.

Alors qu'une partie des élèves était en situation de réalisation de ces prototypes, le projet de présentation officielle du logo fut décidé. L'équipe s'occupant du scénario de cette manifestation voulut savoir très vite si nous étions en mesure de produire en grande quantité et en accord avec nos budgets, afin de l'offrir sous forme d'un cadeau d'entreprise aux participants de cette manifestation. Mme le Proviseur, ayant promis de se prononcer très vite au vu de l'objet définitif, le collectif proposa de produire 500 pochettes de cellophane contenant : un porte-clés gravé et découpé bicolore, un autocollant tricolore.

Deux étapes furent identifiées immédiatement :

Etape de conception (adaptation) aboutissant à un prototype présenté au proviseur pour avis et dernières modifications ;

- choix des dimensions ;
- recherche et choix des matériaux ;
- recherche et choix des procédés de fabrication ;
- recherche et choix des fournisseurs ;
- calcul des coûts.

Etape de production (après accord du Proviseur)

- recherche et choix des méthodes de fabrication ;
- préparation et discussion sur d'éventuelles modifications permettant un gain de temps ;
- organisation de production, planification du travail ;
- gestion des ressources humaines : prise en compte de critères propres au groupe ;
- essais et chronométrage des opérations ;
- évaluation de la pénibilité de certaines tâches ;
- mise en place de moyens permettant de former d'autres personnes que celles ayant travaillé au projet et qui sont associées à la production (élèves de seconde, de

- première, ...);
- contrôle qualité ;
- gestion des défauts et des interruptions dans la production (séances qui "sautent" , outils qui cassent, opérateurs absents, non qualité constatée, ...);
- communication interne de la situation de la production.

Détaillons dans chacune de ces grandes étapes les différentes tâches qui ont été accomplies.

Conception

Choix des dimensions

- *L'autocollant*

Les dimensions ont été choisies en fonction des supports vraisemblables où ils seraient collés (cartables, mobylettes, protège-cahiers, trousse, ...).

Une indication précieuse fut donnée par les autocollants publicitaires distribués couramment.

- *Le porte-clés*

L'idée de proposer un porte-clés fonctionnel, donnant envie d'y accrocher des clefs, qui ne soit pas un gadget évident pour tout le monde. Les formes extérieures et les dimensions furent soigneusement testées pour être adaptées aux poches pour ne pas provoquer de blessures, pour tenir bien en main sans gêner.

Choix des matériaux

- *L'autocollant*

Les critères de choix qui sont apparus importants :

- résistance à l'usure (certains autocollants de mauvaise qualité perdant leur couleur trop superficielle) ;
- grand pouvoir d'adhérence qui ne faiblit pas avec le temps (d'autant plus que nos moyens nous incitent à produire un autocollant avec couches successives de différentes couleurs) ;
- bonne stabilité des couleurs en fonction du temps.

A partir des connaissances des professionnels de la signalétique que nous avons consultés, une définition des produits acceptables puis la liste de fournisseurs correspondants furent établies. Une étude comparative des couleurs des différents matériaux fut effectuée en même temps qu'une expérimentation des produits.

- *Le porte-clés*

L'attention du groupe s'est surtout portée sur la dureté de la couche superficielle du porte-clés afin que des rayures désagréables n'apparaissent pas trop vite. Des essais furent nécessaires afin de sélectionner le matériau.

Procédés de fabrication

- *Autocollant*

L'observation d'autocollants existants nous a permis d'effectuer un choix entre deux méthodes qui étaient matériellement envisageables au lycée :

- * imprimé et découpe en couleur ou en noir et blanc de vinyle autocollant ;
- * découpe et collage de plusieurs couches de vinyle de couleurs différentes.

Nous savions que d'autres méthodes étaient possibles (observation de l'existant) mais

elles auraient nécessité des investissements supplémentaires.

- *Porte-clés*

Une analyse de quelques porte-clés du marché, a montré l'existence de deux procédés principaux : le moulage sous pression (qui est majoritaire) et la découpe-gravure. L'un est choisi dans le cas de productions en grande série, l'autre dans le cas de productions flexibles personnalisées.

Choix des fournisseurs

Le choix est effectué à partir de l'analyse comparative des renseignements qualitatifs et quantitatifs obtenus de divers concurrents.

Le calcul des coûts s'effectue à partir de ce stade en fonction des essais de production (ils caractérisent l'usure de l'outillage, la quantité de rebuts, etc), mais également en identifiant l'ensemble des coûts fixes à répartir sur cette production.

Production

Recherche des méthodes de fabrication et modifications permettant un gain de temps de production

- *Autocollant*

La table cutter choisie et le dessin sélectionné, il a fallu décider de l'utilisation rationnelle de feuilles de vinyle afin d'avoir le moins de chutes possibles. Pour cela nous avons :

- défini expérimentalement les bons réglages du cutter afin que la découpe se fasse sans ratés et en un seul passage ;
- déterminé la vitesse de déplacement maximum au dessus de laquelle la machine n'aurait pas eu un comportement fiable ;
- trouvé la procédure la plus rapide qui permette toutefois le contrôle des paramètres fondamentaux pour passer du dessin affiché à l'écran à l'exécution de la découpe ;
- mis en évidence les facteurs qui induisent des erreurs, (pertes de pas, vitesse de transmission,...) ;
- recherché un modèle mathématique qui mette en relation le temps de fabrication d'un polygone en fonction du taux de vectorisation des arcs. Un compromis devait être trouvé entre temps de fabrication et finesse du contour des objets ;
- utilisé des méthodes que l'on a comparées pour :
 - mettre en position la planche sur la table cutter ;
 - éplucher les planches découpées ;
 - mettre en position les objets prédécoupés les uns par rapport aux autres ;
 - choisir l'ordre de collage des différents objets découpés ;
 - transmettre les consignes de la procédure de réalisation de l'autocollant.

- *Porte-clés*

Il a fallu choisir les outils puis comparer les méthodes avec un outil ou avec deux outils, la comparaison s'effectuant à partir des critères de :

- qualité du résultat final ;
- vitesse de réalisation ;
- facilité de mise en œuvre et de manipulation.

Il a fallu repérer les implications de paramètres d'usinage tels que :

- vitesse d'avance de l'outil pendant le travail ;
- vitesse de plongée de l'outil ;
- fréquence de rotation de la broche ;
- Ø et nombre d'arêtes tranchantes des fraises ;
- valeur du retrait de l'outil ;
- température de l'outil pendant l'usinage ;
- refroidissement de l'arête tranchante ;
- évacuation instantanée des copeaux ;
- vitesse et facilité de la manipulation qui permet la mise en position et le maintien en position de la pièce sur la table de la machine ;
- optimisation des déplacements d'outils d'un objet usiné à l'autre (recherche de trajectoire la plus directe) ;
- détermination du nombre de passes pour le fraisage, la découpe, et le perçage ;
- détermination de l'emplacement de l'origine programme ;
- durée entre deux manipulations ou entre deux observations ou contrôles obligatoires ;
- fréquence et durée de la maintenance (changement d'outil, nettoyages,...) ;
- nombre d'opérateurs que la production mobilise ;
- taux de vectorisation des arcs de cercles ;
- démarrage automatique du moteur de broche ;
- type de scotch double face ;
- vitesse de transmission et de compréhension de la procédure d'usinage pour les différents opérateurs qui vont se succéder ;
- nombre des individus qui vont devoir se relayer pendant la production.

Organisation de la production, planification du travail, gestion des ressources humaines

• Autocollant

Les problèmes à résoudre furent de l'ordre du savoir-faire et de la pénibilité de certaines opérations. Les durées des opérations et l'attention qu'elles exigent sont loin d'être identiques. Des réunions pour résoudre ces problèmes collectivement furent organisées. Un nombre important de postes de travail (5) mettent en évidence les activités masquées, la nécessité d'encours,...

• Porte-clés

Il a fallu gérer des temps de production assez longs (par exemple, 1 mn 30 s pour la découpe d'une plaque de 12 produits), une formation basée sur le tutorat afin de contrôler tous les paramètres.

• Essais et chronométrages des opérations

Pour assurer le mieux possible la production, il fallait ne pas perdre de temps. Il n'est plus question de considérer une succession d'opérations, il faut gérer le temps et certainement aller jusqu'à enrichir les tâches afin que l'intérêt au travail ne faiblisse pas. Il a donc été nécessaire de créer un organigramme (utilisation du PERT avec les relevés de temps pris sur les postes de travail).

- *Evaluation de la pénibilité de certaines tâches*

Deux tâches ont été reconnues pénibles et peu gratifiantes lors de la production de l'autocollant :

- l'épluchage des objets découpés surtout quand ils étaient petits ;
- le collage méticuleux des différents autocollants les uns par rapport aux autres.

Dès que certains individus du groupe ont fait savoir qu'ils ne voulaient pas accomplir certaines activités de production, le groupe dût faire preuve d'imagination et de persévérance pour tester et adapter à la situation ses méthodes de travail. Les choix se sont faits soit pour diminuer la pénibilité, soit pour rendre le travail moins contraignant.. Le risque, si l'on ne trouve pas de solution satisfaisante, est de confier ces tâches pénibles à ceux qui s'affirment moins ou qui ont la malchance (sic) d'être adroits.

- *Besoins en formation sur les outils de production*

La production en série exige, en milieu scolaire comme dans l'industrie, que la formation à l'utilisation des outils soit prévue. De nombreux élèves doivent se succéder sur les postes de production et ce sans perte de rendement. La formation est étroitement liée à la production. Des fiches guides et des vidéos furent donc créées en particulier à destination des élèves du niveau 1 par les élèves des deuxième et troisième année.

- *Contrôle qualité*

Le besoin d'avoir en permanence des observateurs responsables du suivi de la qualité s'est vite fait sentir. En effet, le travail sur un poste ne permet pas le plus souvent de repérer une non-qualité, soit dans l'organisation, soit sur l'objet, soit dans les relations humaines. Une équipe qui, dès l'apparition d'une non-qualité, avait pour rôle d'alerter les autres postes fût donc mise en place.

- *Gestion des défauts et des interruptions*

Elle est étroitement liée au groupe chargé de la qualité. Chaque séance débute par la vérification de la tenue du planning mais, au cours du déroulement, il faut prendre des décisions pour réajuster les dispositions initiales. Ce fût le cas lors de pannes de la table cutter, lors de séances qui "sautent", lors d'absences de certains tuteurs,... par ailleurs, une interruption longue (vacances, ...) entraînait, la séance suivante, un temps d'adaptation pour se remettre dans le bain.

Communication interne au projet

Le problème a été soulevé surtout lors de la troisième année de technologie. Les élèves travaillant sur des projets différents ou bien travaillant sur un même projet mais sur des tâches différentes, un besoin d'information des élèves entre eux se fit sentir. Des séances courtes de communication mutuelle furent donc mises sur pied, mais la majeure partie de la circulation des informations s'est faite d'une manière non institutionnelle durant l'exploitation de la salle dans les temps libres ou par téléphone lorsqu'il s'agissait de joindre l'enseignant du groupe.

Les productions imprimées

Publication Assistée par Ordinateur

Il semble aujourd'hui difficile d'ignorer les possibilités et l'usage de la PAO. Le support papier est encore loin de disparaître de notre civilisation. Tout le monde communique par écrit, que l'on soit, professionnel du monde de l'industrie graphique ou de la communication visuelle, mais aussi ingénieur réalisant une étude technique, secrétaire ayant à rédiger un formulaire, commerçant cherchant à promouvoir un produit, responsable d'un bulletin d'association, étudiant rédigeant une thèse ou un rapport de stage, ou simple particulier qui veut annoncer un événement familial.

Il s'agit pour l'élève, au travers des projets utilisateurs de PAO, de s'initier aux outils et aux matériels et de réaliser des travaux de plus en plus évolués. Il s'agit aussi de prendre conscience qu'il faut déterminer au préalable le message à communiquer, s'interroger sur la cible, et choisir le support technique le mieux adapté. Le jeune doit réaliser que la PAO, si elle semble maintenant à la portée de beaucoup, reste, pour les travaux ayant un degré complexe de conception et de réalisation, une affaire de spécialistes sur les plans esthétique et fonctionnel. Il faut alors savoir sous-traiter auprès de professionnels (graphiste, spécialiste de la communication visuelle), ou acquérir un minimum de connaissances graphiques en dehors des connaissances liées à l'informatique.

Le projet essentiel de l'année 92-93, pour la deuxième génération de classe de seconde, s'est centré sur la réalisation de produits à l'aide des techniques de PAO.

L'idée initiale a été d'assurer la réalisation technique et la commercialisation du journal du lycée. Une rencontre au début de l'année scolaire, avec un parent d'élève, directeur d'une imprimerie de proximité, a été le point de départ d'un projet de visite de cette imprimerie. Ce directeur a proposé aux élèves de réaliser un numéro hors série du journal municipal d'Herblay, imprimé habituellement dans cette imprimerie. Cette opportunité a été saisie et un numéro a donc été écrit et maqueté par les élèves, puis mis en page sur ordinateur et imprimé par le personnel de l'imprimerie lors de la visite.

A la suite de ce projet, le proviseur du lycée a proposé aux élèves de seconde de prendre en charge la réalisation de la maquette de la plaquette du lycée.

Les élèves ont ensuite collaboré au "club journal" en mettant en page des articles de l'organe des lycéens, "L'indiscret".

Plusieurs sous-projets, ancrés chacun sur une production, ont donc été réalisés :

- visite d'imprimerie et réalisation du numéro hors série du journal d'Herblay,
- réalisation de la plaquette institutionnelle du lycée d'Herblay,
- participation au journal des lycéens.

Numéro hors série du Journal d'Herblay

Pour préparer le numéro hors série imprimé lors de la visite, les élèves ont d'abord étudié plusieurs numéros du journal municipal «Herblay, votre ville» dans le but d'identifier les points communs et différences sur les caractéristiques de la maquette (format, couleurs, titres, colonnes, police, corps, interlignage, emplacement des illustrations).

Le contenu des articles a été décidé, en comité de rédaction, autour des thèmes technologie et imprimerie. Ils se sont répartis par petits groupes de travail pour effectuer une recherche documentaire, puis pour rédiger les articles et les saisir au kilomètre. Cette partie a activé l'apprentissage des fonctions de base d'un traitement de texte (couper, copier, coller) et des règles d'espacement liées à la ponctuation. Le problème de longueur des articles et donc du calibrage s'est ensuite posé. Les élèves ont évalué le nombre de caractères sur une page du journal d'Herblay en utilisant la fonction de comptage de caractères du traitement de texte. Après modification des articles et relecture, ils ont utilisé le correcteur orthographique, puis ont édité leurs articles en "placards", de largeur correspondant à la largeur de colonne du journal municipal, puis ont déterminé l'iconographie nécessaire.

Ils ont ensuite recherché la disposition dans la page, en partant de deux gabarits différents de référence (sur 3 et 4 colonnes) par méthode traditionnelle (avec ciseaux et colle).

Les différents projets ont été comparés et critiqués et une maquette a été proposée à l'imprimeur, avant la visite. Les textes lui ont été transmis sur disquette, l'iconographie sur papier.

Les différents attributs de caractères et de paragraphes ainsi que le vocabulaire technique utilisé dans les traitements de texte (taille ou corps, police, style, minuscule ou bas de casse, justification, fer à droite ou à gauche) ont été étudiés auparavant en décryptant des produits d'écriture issus d'hebdomadaires grand public.

Dès le début du projet, le Maire a été contacté pour solliciter son accord sur la parution du numéro hors série. La maquette a été présentée pour obtention du "bon à tirer" à la responsable d'édition de la municipalité.

- La visite de l'imprimerie a constitué, à cette occasion, un véritable mini-projet.

La visite a pu avoir lieu pendant les horaires des cours, l'imprimerie étant située à proximité du lycée. Le travail de fabrication dans l'imprimerie a été réparti entre les deux visites de groupes, chaque groupe ayant vu la totalité de la chaîne d'imprimerie.

Les élèves ont pu se pénétrer des pratiques socio-techniques de référence en observant le matériel et les techniques correspondant aux différentes étapes de conception et de fabrication d'un imprimé en PAO et offset (mise en page, flashage, développement des films, montage, obtention de la plaque offset, calage de la machine, impression, massicotage, emballage) ainsi que les autres équipements utilisés pour la reprographie.

Un premier groupe a assisté plus particulièrement au premier passage d'encre (couleur verte constituant le fond du journal et une partie de la titaille).

Un second groupe a assisté, la semaine suivante, au second passage d'encre (couleur noire pour l'essentiel des textes). Les 500 exemplaires ont été livrés à l'établissement dans la journée pour être distribués aux élèves, aux parents et aux enseignants du lycée. Les élèves ont proposé d'en afficher dans leurs anciens collèges pour informer élèves et enseignants sur les activités du cours de technologie.

Chaque élève a été chargé de transcrire une partie des informations observées lors de la visite.

Des connaissances techniques complémentaires sur la quadrichromie ont été apportées grâce à l'observation, sur des affiches réalisées par l'imprimerie Corade, de différents stades d'impression.

Un des groupes a rédigé et saisi une lettre de remerciements à l'imprimerie Corade.

Cette activité a donné lieu à un complément d'apprentissage sur le courrier professionnel. Les élèves ont rédigé par petits groupes une série d'ébauches, celles-ci ont été soumises à une critique collective sur la forme et sur le fond. Une sélection critériée a permis de dégager les éléments à conserver, à améliorer, à supprimer ou à ajouter. Un document de structuration de connaissances (structure, présentation, formule de politesse) et un exemple authentique ont été utilisés en synthèse. Une démonstration sur Word de retrait de paragraphe a complété l'apprentissage.

Des comptes rendus de la visite sous forme d'interview ont été rédigés en module de français. Un exemplaire a été envoyé à la Mairie et est paru dans le numéro de février 94 du journal municipal.

La plaquette du lycée

Le proviseur a proposé aux élèves de réaliser la maquette de la plaquette du lycée, qui était à l'étude et devait être transmise à un imprimeur. Intéressés par la proposition, les élèves ne voulaient pas s'engager en raison de leur inquiétude concernant les délais prévus, effectivement très courts (un mois). Un délai supérieur a pu être négocié et la proposition a été acceptée.

Les élèves n'avaient qu'une représentation floue de "la plaquette institutionnelle". L'étude débute donc par l'observation de produits référents constitués par des plaquettes d'établissements scolaires et d'entreprises. Une grille d'analyse dirige leur observation.

Après étude du dossier remis par le proviseur (textes, sommaire, photographies) les élèves proposent une modification du sommaire tenant compte du contenu des référents observés. La notion de chemin de fer et celle d'imposition sont mise en œuvre. A chaque modification, un élève met au propre sur ordinateur la nouvelle proposition de chemin de fer et le sommaire correspondant.

Les tâches sont réparties par groupes de 2 à 3 élèves, chaque entité ayant une page de la publication en charge (l'écart entre cette pratique scolaire et la pratique professionnelle par rubrique est mesuré puis justifié par l'ensemble du groupe).

Les textes sont saisis sur Word®. Une composition-type est réalisée avec PageMaker®. Les attributs de caractères (police, corps, style) utilisés pour les textes et les titres y sont déterminés.

Les élèves recherchent l'iconographie complémentaire qui leur est nécessaire auprès des enseignants ou de l'administration (photographies d'activités associatives, de voyages culturels, plan de la ville, etc.). Une élève réalise les prises de vues manquantes de certaines parties du lycée.

Les images sont pré-sélectionnées puis proposées au proviseur pour décision. Elles sont ensuite numérisées.

Les fichiers de textes et d'images sont importés, puis chaque groupe établit différents prototypes pour sa page, plusieurs propositions sont soumises au collectif ou au proviseur pour décision.

Certains élèves prennent particulièrement en charge les graphiques (rectangles, traits, flèches).

Les textes sont transmis sur papier et sur disquette, les illustrations, elles, le sont sous forme de photographies, de tirage papier, ou de fichier informatique.

Les contacts avec l'imprimeur sont menés par l'enseignant mais les élèves se tiennent, à chaque séance, informés de l'avancée du travail et participent aux différentes

relectures des épreuves. La notion de BAT (ou bon à tirer) et ses conséquences en terme de responsabilité du client et de l'imprimeur est validée : Les élèves vérifient si les erreurs constatées à la relecture, disparaissent sur l'original transmis. Ils prennent conscience de l'importance d'un fonctionnement qualité et de son contrôle. L'impression est réalisée avant la fin de l'année scolaire.

Le journal

Un partenariat avec le club journal est envisagé et initialisé avec les élèves de première année. Il s'agit d'abord d'assurer la partie technique. Le club journal assurant jusqu'alors seulement la partie rédactionnelle et la partie commerciale (le professeur responsable du club réalisait lui-même la maquette et la mise en page).

Le partenariat fonctionne partiellement sur le plan technique. Les élèves de technologie assurent la mise en page de quelques articles, mais des difficultés de coordination se présentent : les délais de production, par rapport à la remise des articles, sont trop courts et ne permettent pas de contacter les élèves, ce qui entraîne des décalages répétés dans le temps par rapport au planning prévu initialement. L'activité pour le club journal est très irrégulière, les élèves de technologie mènent d'autres projets en parallèle, et ne peuvent pas s'adapter comme des professionnels aux contraintes imposées par le club. De plus, toutes les tâches "ingrates" sont proposées (duplication, reliure) et les élèves ne se sentent pas pris en considération, sauf comme une main d'œuvre disponible. L'atelier technologie a proposé une assistance commerciale au club par enquêtes auprès des lecteurs et des non-lecteurs, la réalisation de campagne publicitaire, l'étude d'un stand de vente, etc. La parution irrégulière souvent prévue au dernier moment, aux dates retardées, la non-communication des sommaires permettent difficilement l'aboutissement de ces sous produits. Une enquête est démarrée mais le club journal en diffuse une autre sans prévenir l'atelier technologie. Elèves et, il faut le dire, professeur finissent par être peu motivés par ce type de collaboration. Aucun numéro n'a été communiqué à l'atelier technologie, il n'a pas été possible de voir d'anciens numéros, etc. Une analyse des pratiques sociales sous-entendues dans la structure vécue est conduite pour permettre une renégociation des tâches et de leur harmonisation. Le partenariat est reconduit l'année suivante avec les nouveaux élèves de l'atelier sur des bases plus solides. Plusieurs élèves de l'atelier s'inscrivent au club journal et prennent en main la réalisation de la mise en page pendant les horaires du club journal. La participation de l'atelier technologie devient progressivement inutile sur le plan technique. D'autres problèmes surgissent, les élèves de technologie abandonnent le club et l'enseignant responsable du club assure de nouveau seul la maquette de la revue!

Un des intérêts de la mise en place de ce partenariat était la mise en synergie de matériel et de compétences venant de la technologie comme du club, afin d'éviter des dépenses inutiles au lycée (la salle de technologie n'étant occupée par des cours que neuf heures par semaine). Il n'a pas été possible de mettre réellement en œuvre ce principe d'économie. L'enseignant étant un utilisateur de produits et de matériels sur standard différent, a préféré rester avec le même type de matériel. Le matériel acheté par le club a d'abord été installé dans la salle de technologie avec une nouvelle imprimante multiplateforme. Cela a permis aux élèves d'exécuter les échanges de fichiers possibles entre les deux univers, de partager des ressources, de constater les différences et les

points communs entre les deux environnements (systèmes d'exploitation et interfaces utilisateurs : DOS/Windows[®] sur PC, système 7[®] de l'environnement Macintosh.

La collaboration aurait pu fonctionner avec des élèves ayant déjà une année de technologie et pouvant réagir rapidement mais ayant surtout quelques expériences dans la diplomatie nécessaire à toute relation humaine. Dans le cas d'élèves de première année les réactions sont négatives s'ils ne sont pas valorisés.

Une fois le séjour en entreprise conduit, un autre comportement est alors possible pour tout nouveau projet. Une analyse de ce genre de co-traitance met en évidence une réelle compréhension des contraintes de chacun, la prise en compte des apports réciproques, et la nécessité du respect du travail et des possibilités de chacun.

La signalétique du CDI

Le projet de doter le lycée de Conflans d'une signalétique efficace date du début de l'expérimentation. En effet, l'architecture de l'établissement est très complexe, et repose sur une cohabitation étroite entre des anciens locaux (cours complémentaires du début du siècle) et des bâtiments neufs (de style moderne). Une réunion avec les architectes et les personnes directement intéressées du lycée (administration, intendance, élèves et professeurs) avait eu lieu en 1992. A la suite, l'idée de confier aux élèves l'étude de la signalétique de l'ensemble de l'établissement avait été acceptée et approuvée. Cette tâche était ainsi devenue un projet technologique complet où l'analyse du besoin semblait déjà réalisée. En fait, après avoir étudié les flux de personnes, après avoir dépouillé les questionnaires et les entretiens suivant des grilles de lecture élaborées pour ce travail, le projet n'a pas obtenu l'accord des architectes. La situation, curieusement, n'a pas été de nature à décourager les élèves. Ceux-ci, tout en étant fort déçus, ont proposé une autre orientation suivant deux axes complémentaires : utiliser les acquis dans le domaine pour offrir une signalétique au Centre de Documentation et d'Information du lycée, et doter l'établissement d'une borne informatique interactive que l'architecte ne pouvait pas refuser. Ce double projet avait pris naissance au moment où le projet-mère avait été avorté.

La signalétique du CDI.

L'étude des principes de base des annonces écrites, signalées ou pictographiques avaient déjà été réalisées. Il restait à étudier et à réorganiser éventuellement les flux de personnes au sein du CDI. Le cahier des charges a été clairement défini. Etant donné que nous avons le matériel nécessaire pour réaliser les panneaux signalétiques sous la forme de lettres ou de pictogrammes découpés en vinyle (table cutter informatique), le travail s'est principalement orienté vers l'organisation de la production et l'optimisation des découpes (compromis entre le nombre de vecteurs, la vitesse de coupe et la qualité optimale). Le travail de collage sur les supports a fait apparaître des problèmes qu'il a fallu résoudre lors d'essais préliminaires. Les découpes en PVC et en Makrolon® ont été réalisées par le Centre National suivant les dimensions ordonnées par les élèves. Auparavant, des essais de lecture et d'association de couleurs ont été réalisés. Un agent d'entretien s'est finalement chargé de la fixation des panneaux.

La borne interactive.

Ce projet, réalisé en coordination sur les deux sites expérimentaux, complète la signalétique du CDI et se présente comme la solution retenue pour l'ensemble de l'établissement. Les réunions de concertation entre les partenaires du projet (intendance et administration) ont permis de définir les objectifs visés pour ce type d'appareil, de fixer l'emplacement futur, de prévoir le financement et de concevoir les grandes lignes de la rédaction des pages pour assurer la mise à jour régulière. Actuellement, ces projets ne sont pas terminés. La responsabilité de l'achèvement des bornes est assurée par un module APTIC sur le site d'Herblay et par un club informatique sur celui de Conflans.

La borne multimedia

Un projet collectif concernant les élèves de classe terminale et les élèves de deuxième niveau (classe de première, deuxième génération) a concerné la réalisation d'une borne interactive fonctionnant en libre service dans le hall d'accueil du lycée d'Herblay.

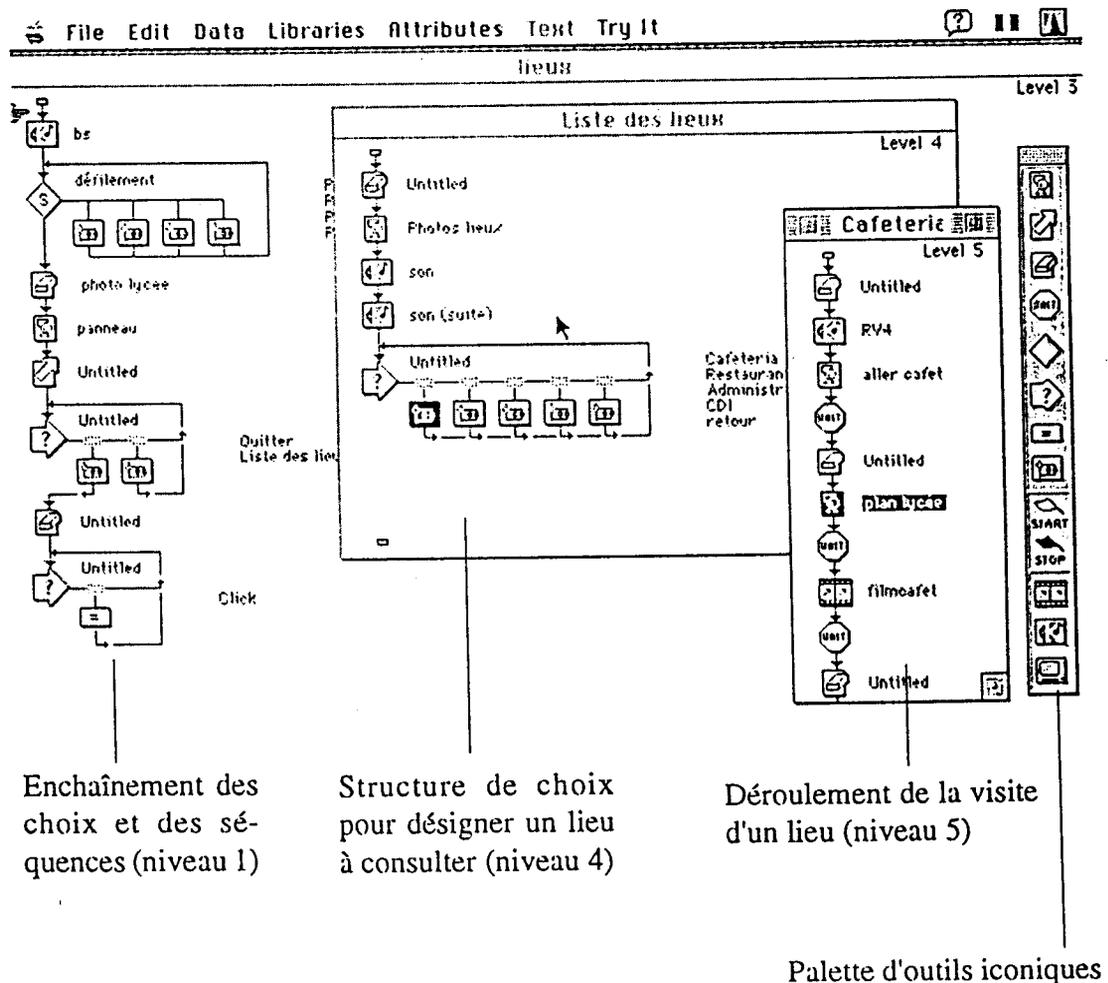
Il s'agit de réaliser un produit informatif susceptible de guider les personnes entrant dans les lieux mais aussi de fournir de l'information adaptée aux besoins des lycéens.

Un renouvellement hebdomadaire des informations devant être effectué, voir quotidien si la gestion des personnels y figure, cela suppose une grande souplesse de mise à jour. Un logiciel de composition d'arborescence a donc été mis en œuvre.

Les tâches ont été réparties par branches à exécuter, ce qui en soi constitue un mini-projet) afin que tous les membres du groupe classe aient une fonction à remplir pour la bonne exécution du produit.

Des élèves plus avancés sur la gestion du logiciel ont pris en charge l'information et la formation de leurs camarades pour le montage, mais chaque sous groupe a produit une partie des mono-media nécessaires (film, enregistrement du son, des musiques, panneaux écrits, graphisme, photos, images retraitées).

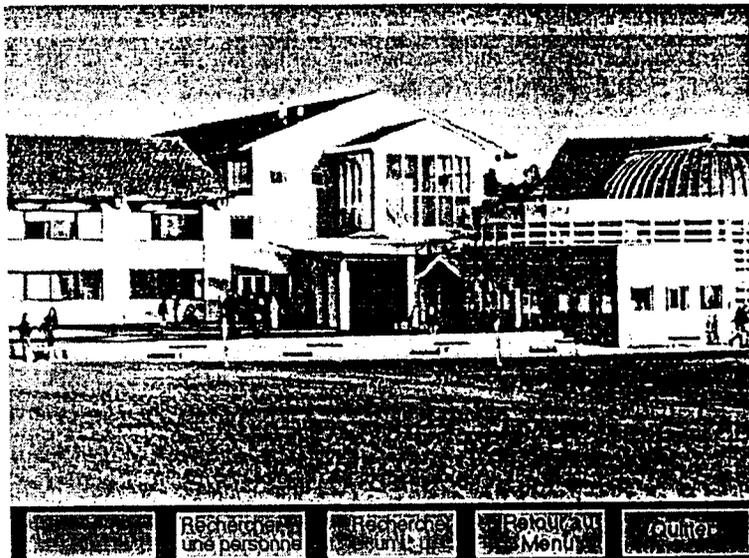
Ci-dessous un extrait de l'arborescence du prototype présenté au conseil d'établissement pour avis et engagement de financement.



Présentation du lycée avec la possibilité de choisir, de retrouver un lieu, une personne ou bien une activité.

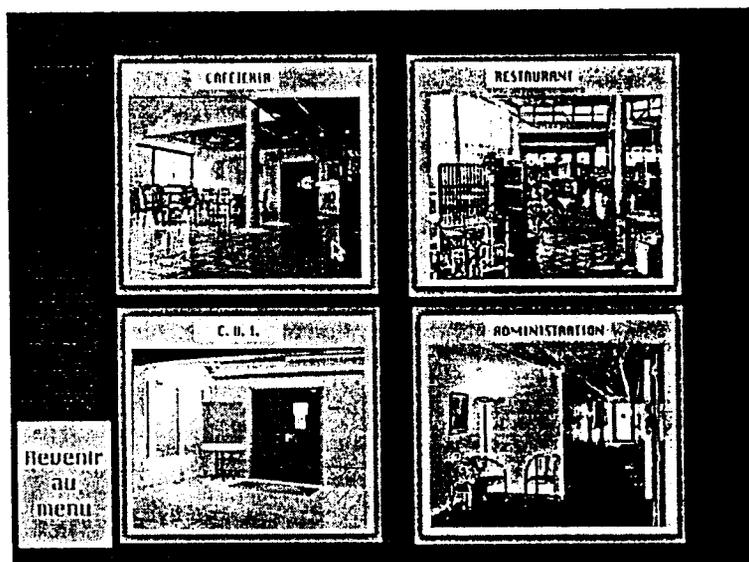
Un retour au menu principal est toujours opérationnel.

Une bande son ajoute des ordres complémentaires ou des consignes redondantes.

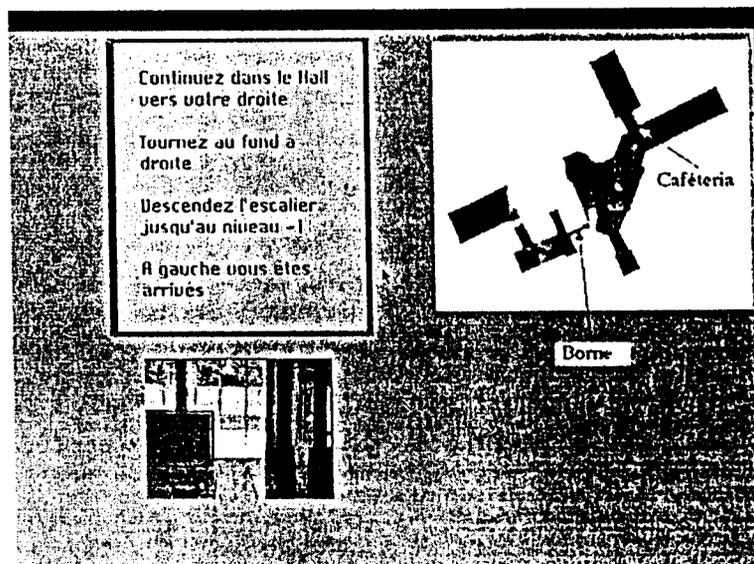


Présentation de lieux typiques du lycée.

L'utilisateur est invité oralement à sélectionner un lieu en cliquant dessus. Là aussi, un message sonore complète l'information.



Plan et visualisation par film du lieu (petite vignette de film en bas et à gauche qui se déroule en même temps que la présentation du plan). Les informations sont souvent doublées de peur que l'utilisateur ne se perde dans l'arborescence.

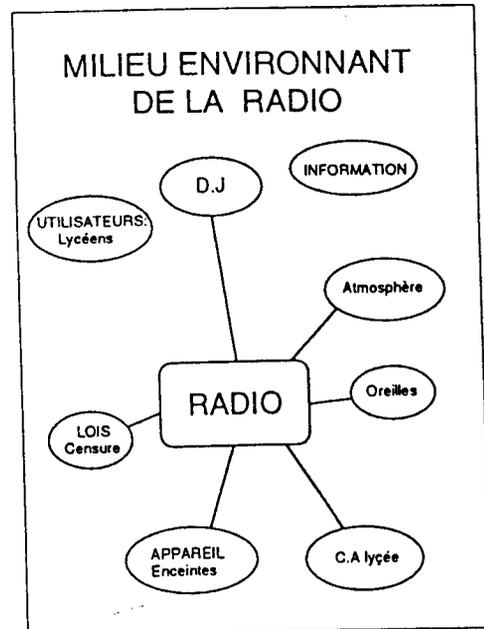


La maquette d'émission radio

Des projets conduits en autonomie totale voit le jour.

Sur ces deux pages figurent quelques traces significatives des réussites et des impasses dans lesquelles les élèves se sont investis.

Ci-contre un extrait de la définition du produit "émission de radio" élaborée afin d'établir l'ensemble des futures fonctionnalités souhaitées



La maquette du serveur télématique

Sondage

	OUI	NON
Avez-vous accès à un minitel ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous vous en servez (1 seule réponse) :		
- 1 fois par jour ou plus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- 2 à 3 fois par semaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- moins d'1 fois par semaine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- rarement ou jamais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur quoi vous connectez-vous le plus souvent ?		
- le 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 3615	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 3614	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 3616	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A quel genre de services ?		
Seriez-vous intéressé par un serveur propre au lycée s'il était sur 3614 ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous aimeriez trouver des infos concernant :		
- les comptes rendus des conseils de classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- des dates importantes (réunion, sorties, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- des informations sur les voyages, les stages, ou autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les profs absents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les clubs existants ainsi que les diverses infos les concernant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- autres :		
Vous aimeriez trouver sur votre minitel des rubriques tel que :		
- des dialogues entre lycéens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les réclamations sur la vie lycéenne, une boîte à idées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- SOS, coups de pouce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- autres :		

Avez-vous une idée de nom pour VOTRE service télématique ?

Age : Classe : Sexe : F M

A déposer dans le casier de TECHNOLOGIE

La plaquette externe avortée

Ce projet a regroupé cinq élèves déterminés. A la demande d'un établissement scolaire voisin, le groupe avait l'intention de réaliser la plaquette promotionnelle que l'établissement adresserait aux nouveaux élèves à chaque rentrée. Une plaquette similaire ayant déjà été réalisée avec satisfaction pour leur propre lycée les élèves étaient confiants dans l'issue de leur projet.

Il s'est progressivement avéré que l'établissement concerné souhaitait se charger du travail de sources documentaires tant écrites que photographiques. Ces documents sources ne sont jamais parvenus aux élèves qui obtenaient avec difficulté des rendez-vous de concertation pour l'avancement du projet. Les responsabilités des élèves diminuaient au fur et à mesure de l'avancée dans le temps.

Madame le Principal,

Etant chargé de la conception de la plaquette de votre collège, je tiens à vous remercier pour votre participation. Vous m'avez permis de perfectionner ma technique de choix du client. Désormais le choix de mes clients se fera de façon beaucoup plus approfondie, pour me permettre d'écarter les "Clients peu sûr" !

Il est vrai que, grâce à vous, ce projet n'a pu être mené à bien. Je n'en veux comme témoignage que votre excuse : "le FSE a refusé le projet", or vous êtes le président du FSE, autant dire que votre responsabilité dans ce "capotage" est totalement engagée.

Pour mémoire je me permets de vous rappeler l'évolution du projet et des désirs du client depuis le 25/11/1994 :

- Besoin d'un logo, et d'une plaquette de présentation du collège pour les élèves entrant en 6e, le client nous laisse le soin de rédiger les articles, de prendre les photos, budget : 15000F.
- Logo abandonné. Budget porté à 8000F.
- Le client nous fournit désormais les textes, les graphes.

Le client aimerait que la plaquette soit tirée sur imprimante N&B pour abaisser les coûts de production.

- Le projet initial d'une maquette pour les élèves de 6e devient un projet de plaquette plus élaboré pour tous les élèves et les professeurs. Le budget passe à 2000F.
- Le projet est annulé....

Les crédits suivaient également la même courbe.

Une intervention de l'enseignant pilotant le projet n'a pas éclairci la situation mais a montré la démotivation de l'administration concernée face à la surmotivation des élèves engagés dans la procédure créatrice (à cette époque un "chemin de fer" prototype avait été communiqué accompagné d'un devis estimatif de la production en grande série par un imprimeur local).

Ci-contre le courrier qu'un élève a fait parvenir à la fin du projet. Celui-ci se sentant frustré de ce qu'il considère comme un échec.

L'ensemble de l'équipe concernée a reconverti ses forces de travail dans la réalisation du projet collectif de borne multimedia qui a joué alors le rôle affectif de roue de secours.

Par la suite, l'analyse du déroulement du projet s'est refaite collectivement. Une vue sociologique et psychologique des relations élèves-producteurs et chef d'établissement a remis la situation à sa juste valeur, celle d'une confrontation au réel comme tout projet technologique !

Les concours et manifestations

L'atelier s'est ouvert sur l'extérieur par la participation des élèves à des manifestations et des concours.

Le mini-projet "Personal communicator"

Avec AT&T et la Cité des Sciences et de l'Industrie

Un partenariat s'est mis en place dès la première année d'expérimentation avec la Cité des Sciences et de l'Industrie (CSI). Il a recouvert différentes activités :

- visite des espaces d'expositions en liaison avec les activités de l'année : les gestes dans la communication, lecture d'images, synthèse soustractive et additive de la lumière, la vision en relief, les sons, l'infographie ;
- découverte de ressources : médiathèque, didachthèque, la Cité des Métiers ;
- découverte et manipulation d'outils modernes d'information et de communication : bornes interactives, CD-ROM ;
- interventions de professionnels de la CSI : responsables du service de conception des bornes interactives, chargés de promotion et de communication, technicien spécialiste de l'audiovisuel et de l'informatique des expositions ;
- accueil et encadrement d'élèves pour des stages d'une semaine au service informatique et bureautique, au service promotion, à la médiathèque ;
- participation à un concours et une émission sur l'avenir et les enjeux des nouvelles technologies de communication.

La célèbre société américaine de télécommunication American Telephone and Telegraph Company (AT&T) a organisé un concours "Design a personal communicator", auprès des jeunes américains, dans le cadre de son émission télévisée "Live from AT&T Bell Labs". Une émission construite autour du concours sur le thème des technologies de communication du XXI^e siècle s'est déroulée en duplex avec la Cité des Sciences et de l'Industrie (CSI) avec la participation de deux scientifiques, le prix Nobel Arno Penzias aux Etats-Unis et Joël de Rosnay en France.

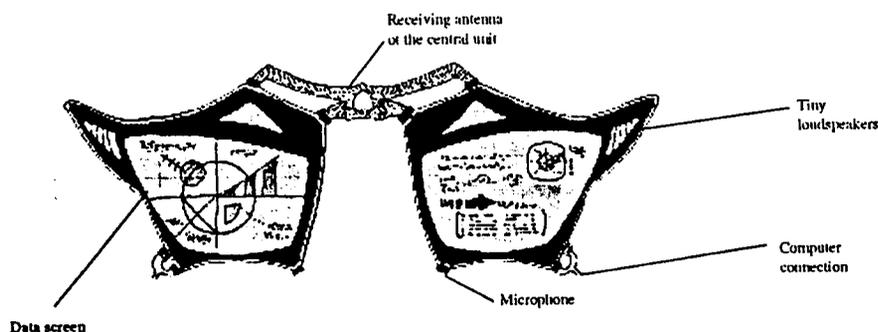
Ce concours de recherche et prospective sur les outils de communication du XXI^e siècle a été ouvert aux jeunes européens. Les élèves de technologie du lycée d'Herblay

ont été les seuls à proposer des projets consistant à l'élaboration de cahiers des charges, de schémas et de prototypes et à les envoyer par télécopie aux USA. Un des projets des élèves ayant été retenu, le groupe a été invité à la CSI durant une journée pour participer au filage, puis au tournage de la partie française de l'émission.

Un professeur d'anglais du lycée est intervenu dans l'atelier à plusieurs reprises et a accompagné les élèves lors de l'enregistrement de l'émission.

Design of my personal communicator

*Le projet retenu par
AT&T*



Mr Lemaire Willy 17 years old Class of 1 ^{ère} S	Lycée Montesquieu rue Etienne Zola 93 220 Herblay - FRANCE
---	--

Il a aidé les élèves dans la compréhension des modalités de participation au concours, l'élaboration de leur dossier de projet en américain et les a entraîné à la présentation orale pour l'émission. L'émission a été l'occasion de découvrir le fonctionnement du plateau (régie, retour sur place, retour monté final, décalage de son et images, faisceaux satellite, métiers de la télévision et de la communication).

Concours "Des unes par fax"

Dans le cadre de la semaine de la presse, le centre régional de documentation pédagogique de l'académie de Versailles a organisé un concours intitulé "Des unes par fax". L'enseignant de technologie a proposé aux élèves intéressés de participer à ce concours. Tous ont souhaité y participer en élaborant un projet collectif, puis devant les difficultés de s'accorder sur un même projet, ils ont formé plusieurs groupes qui ont pris en charge chacun un projet différent.

Les contraintes ont été relevées et un cahier des charges a été établi en fonction des modalités du concours et du délai très court imparti. Un remue-méninges collectif a été pratiqué pour rechercher des thèmes possibles puis chaque groupe a conduit une réflexion sur le type de publication souhaité (numéro d'une série existante, tiré à part, numéro spécial...), le ton qu'il voulait lui donner (parodique, humoristique, sérieux, informatif), la cible visée (jeunes, tout public, public féminin, sportif).

Ces décisions de fond ayant été prises, les groupes ont travaillé d'abord le contenu et la maquette de la page : recherche du titre, du sommaire, des éléments graphiques, disposition dans la page. Un groupe ne trouvant pas l'iconographie souhaitée, l'a mise en scène en préparant costumes, maquillage et accessoires et a numérisé la scène à l'aide du caméscope.

A l'aide d'un logiciel de mise en page, ils ont composé leur page définitive en plaçant leurs éléments graphiques et typographiques, en ajoutant des "puces", en imaginant la pagination du sommaire, en choisissant la typographie de leur titraile. Les projets ont été envoyés conformément au concours par télécopie au CRDP.

Les élèves se sont montrés très critiques quand à l'organisation du concours : ils se sont étonnés de l'absence de précisions sur les prix offerts, puis ont été déçus qu'il n'y ait qu'un seul prix attribué dans leur catégorie alors qu'il était annoncé de nombreux prix, délais de communication du concours très tardifs, imprécision puis contre-ordre sur le thème...

Portes ouvertes au lycée

Chaque année, le lycée ouvre ses portes aux élèves de troisième et à leurs parents pour présenter les options du lycée, notamment la TSA et la technologie. L'organisation est prise en charge par les élèves et les professeurs de chacune des options. Les élèves de technologie réalisent la communication de la journée portes ouvertes (affiches, signalétique, prospectus, réalisation de badges pour les "agents d'accueil", accueil et information du public...). Les décisions sur les activités représentatives à montrer sont prises en commun. La répartition des élèves sur les postes de travail et l'organisation sont menées conjointement par les élèves des trois années.

Des documents d'évaluation (sous forme d'araignée) pour le carrefour des métiers ont aussi été réalisés par les élèves.

Participation à des salons professionnels

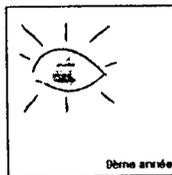
Les élèves ont participé à différents salons et journées pédagogiques :

- Apple Expo en 1992, 1993 et 1994 (sur 4 jours)

- Palais de Tokyo en 1993 Premières journées nationales du multimedia.

- Journée organisée par le Centre Régional de Documentation Pédagogique de Paris au Palais de la découverte en mai 1994.

Les activités des élèves ont consisté à tenir le stand, à accueillir le public, en organisant des démonstrations de leurs réalisations, des présentations de leur travaux. Ces manifestations sont pour eux l'occasion de communiquer avec des personnes extérieures, dans un cadre nouveau, et les conduit à développer leurs goûts et aptitudes pour les relations humaines. Ils doivent développer des capacités de communication vis-à-vis d'interlocuteurs auxquels ils sont peu habitués. Cette situation très motivante et valorisante, leur permet de montrer et mettre en valeur leur production et leur acquis. Ils affinent leurs connaissances, doivent adapter leur vocabulaire, gérer leur emploi du temps (rotation des élèves sur plusieurs jours, rotation au cours d'une même journée pour les pauses repas), organiser la logistique en prévoyant les postes de travail, les périphériques, la connectique nécessaire, installer les logiciels et fichiers de travail utilisés. Sur place, l'installation doit être rapide. Ils mesurent l'importance d'un manque de préparation préalable, l'oubli d'un seul élément pouvant mettre hors d'utilisation un poste de travail.



les potins d' Apple Expo

Direct-Live : le journal réalisé par les élèves du Lycée Montesquieu d'Herblay (95)

Aujourd'hui, un message informatisé possède des données issues de différents domaines mais les formations, les données que visualise, se retrouvent sur un seul support de multimedia. L'appareil nous propose des images fixes ou animées, des films, des textes, des dessins, des bruits et des musiques ; le tout étant mixé avec plus ou moins d'élégance.

Dans ce contexte deux activités éducatives sont alors possibles :

- l'enseignant utilise le multimedia pour présenter ses situations pédagogiques. Dans ce cas, il simplifie ses usages en éliminant l'attirail incontournable qui aura consisté à connecter et à gérer simultanément un magnétophone, un projecteur de diapositives, un rétroprojecteur et un magnétoscope ;

- en exploitant une méthode identique à celle du téléprojecteur actif dans laquelle l'analyse et production sont conjointes, l'enseignant met l'outil multimedia à disposition des apprenants pour maîtriser une situation de communication interactive. L'ordinateur est alors le plus simple et le plus efficace des outils de création.

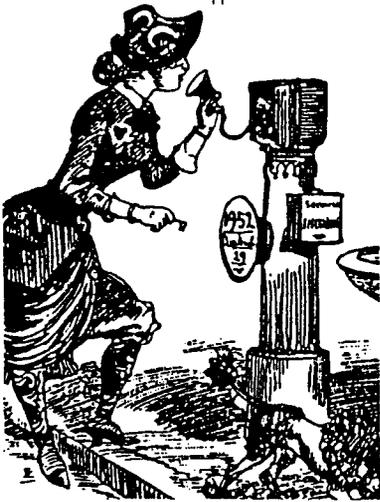
Rousseau promenait son élève pour lui faire goûter les joies de la nature. Sans comprendre ni bêtise, l'enseignement d'aujourd'hui promène ses élèves dans le labyrinthe médiatique. Il s'agit de leur fournir les outils d'analyse et de production qui, face à la situation d'hyperchoix des médias de demain, en feront des citoyens actifs.

A. Crindal T. Priniotakis



Du 16 au 19 septembre 1992, les élèves du Lycée d'Herblay (95) vous invitent à suivre leurs actualités en direct sur Macintosh au stand Apple Education. Cette activité est extraite d'un cours expérimental de technologie conçu sous la responsabilité du Centre National de Montlignon et de l'INRP où l'ordinateur doit être un outil de production, efficace et transparent avant tout.

Apple Computer, France - Centre National de Montlignon - INRP - Lycée Montesquieu d'Herblay - Herblay sur Yonne



L'ÉVALUATION



Objectifs

A l'intérieur de la démarche générale de projet, de nombreuses activités ont pu fonctionner comme de mini-projets et ont donné lieu à des évaluations ponctuelles et à des bilans. Leurs contenus et leurs formes ont varié avec le niveau d'intégration des objectifs poursuivis.

Comment l'élève s'approprie le savoir à travers les différents dispositifs d'évaluation ?

L'évaluation peut revêtir plusieurs fonctions (classement, sélection, prévision, régulation pédagogique,...). Cependant, la façon dont l'élève s'approprie les fonctions de l'évaluation est déterminante sur la façon dont il va s'approprier les savoirs. Aussi s'est posée la question cruciale de savoir quel dispositif nous devons mettre en œuvre pour maximaliser les conditions favorables à une intériorisation des fonctions de l'évaluation formative, fonction privilégiant la régulation de l'appropriation.

Il est possible d'énoncer les principes qui permettent une mise en œuvre de l'évaluation :

- organiser une situation qui permette une "communication fonctionnelle", c'est à dire une verbalisation des connaissances procédurales qui doivent être apprises ;
- faciliter le passage d'un système de représentation de profane vers un système de représentation d'expert (énoncer des critères concrets du but à atteindre) ;
- développer l'auto-évaluation qui commence avant l'exécution de la tâche par l'anticipation du but à atteindre et donc des critères le définissant ;
- travailler sur des situations variées permettant de faire apparaître les différences et les variables en jeu dans les situations, plutôt qu'un travail sur ce qui est commun ;
- rechercher les liens entre les connaissances à évaluer et les démarches des élèves sur une tâche donnée.

La mise en œuvre de tels principes permet d'obtenir des effets expérimentalement démontrés (De Ketele) en termes d'appropriation et de transfert à d'autres situations. En effet, si on se limite à poursuivre et à évaluer des objectifs de maîtrise, on évalue uniquement des savoir-redire et des savoir-faire sur des situations, au mieux analogues à celles de l'apprentissage. On ne développe pas une idée de généralisation, d'autonomie, d'intégration ; on renforce la tendance au bachotage.

L'évaluation d'objectifs de transfert peut se faire de ce qui est appris à des situations non identiques, avec ou sans réponses attendues circonscrites. On n'atteindra pas là l'intégration des acquis qui fait appel à un ensemble de compétences, apprises indépendamment, et que l'on assemble pour répondre et faire face à un problème donné.

Il est utile d'insister sur le danger qui découle d'une pédagogie par objectifs qui découperait l'apprentissage en micro-objectifs sans liens entre eux : la maîtrise d'une masse de micro-objectifs ne rend pas nécessairement capable de les utiliser pour résoudre de nouveaux problèmes.

Pour De Ketele "il importe que l'école puisse prôner davantage une pédagogie de l'intégration qu'une pédagogie à tiroirs pour permettre à tous les élèves d'intégrer les savoirs, les savoir-faire et savoir-être qu'ils ont acquis en classe de manière à réagir efficacement aux situations qu'ils rencontreront. Une telle pédagogie nécessite de modifier la gestion habituelle de l'enseignement en variant au maximum les situations d'apprentissage et les activités à exercer sur les situations".

C'est le parti que nous avons pris.

Nous avons retenu ici une des procédures d'évaluation qui a concerné les élèves de la classe de première. Par la suite un dossier explicatif de la production d'un produit a été demandé à chaque élève suivant la procédure qui sera reprise dans les textes de l'APTIC.

BILAN - EVALUATION

Mesure des connaissances de faits, de terminologie, d'éléments techniques, de définitions, ...
20% de l'évaluation totale pages 242,243,244

Ne cocher qu'une seule réponse celle qui vous apparaît comme la plus satisfaisante

1 EO et Newton sont des ...

ordinateurs

outils à communi-
quer

P.D.A.

portables

machines numéri-
ques

2 Dans l'usage de la table cutter, le cutter broute quand ...

La lame est trop sor-
tie

Le dessin est trop
grand

le stylo n'est pas
choisi

la lame n'est pas
assez sortie

la machine n'est
pas branchée

3 Dans l'usage de Charlyrobot, la gravure est insuffisamment marquée quand ...

le moteur ne tourne
pas assez vite

la fraise est trop
basse

le dessin est faux

la fraise est trop
haute

la pièce est trop
épaisse

4 Une organisation moderne de la production suppose ...

le travail à la chaîne

tous la même tâche

chacun fait ce qu'il
veut

des ouvriers obéis-
sants

enrichissement et
rotation des tâches

5 Un rapport de production c'est ...

une lettre explica-
tive

un entretien avec le
producteur

un outil pour
mesurer

une fiche descrip-
tive du travail fait

la somme de
travail allouée à
chacun

Les compétences sont mesurées sur des savoirs ponctuels (cf. exemple page précédente) sur des savoirs techniques à partir de deux tests. Le premier, qui est signalé ci-dessous, consiste en un enregistrement d'une prestation sur machine avec commentaire de l'exécutant

Mesure des savoir-faire techniques

50% de l'évaluation totale pages 245,246,247, 248

Test d'aptitude sur machine 30% de l'évaluation

- Charlyrobot
- Table Cutter

Résultat

Savoir-faire informatique 10% de l'évaluation

Remplir le tableau suivant en fonction de vos capacités - pages 245 et 246
Joindre les pièces justificatives de vos capacités dans les trois séances qui suivent au plus tard

Logiciel	je ne le connais pas	je l'ai lancé	dans son menu je connais les fonctions	j'ai fait avec
Page maker				
Super paint				
Word				
Photoshop				
Ofoto (scan N&B)				

pour tout problème rencontré. Par la suite le lycéen est conduit à repérer l'ensemble de ses potentiels au travers de grilles (extraits ci-dessous et ci-contre). Afin de porter preuve, il constitue un dossier justificatif de ses compétences.

Savoir-faire sur les machines et périphériques 10% de l'évaluation

Vous avez travaillé sur les machines suivantes,
Indiquez dans les colonnes vos compétences acquises

Appareils	Je sais brancher	je sais lancer, démarrer	je sais utiliser (tâche simple à citer)	je sais utiliser (tâche complexe à citer)
Scanner N&B				
Canon Couleur scan				
imprimante				
photocopieur				
Imprimante laser				
Mac LC/classic				
Mac Quadra				
PC Olivetti				
PC 486				
Table cutter				
Charlyrobot				
Téléphone				
Camescope				
Modem				

Il fournit ce dossier à l'enseignant au cours d'un entretien portant sur ses acquisitions. L'entretien est conduit individuellement sur la manière dont l'enseignant perçoit ses progrès à partir de la grille d'auto-évaluation ci dessous.

Attitudes et savoir-être
20 % de l'évaluation

Complétez les phrases suivantes

J'ai recherché seul des informations sur ...

J'ai utilisé des connaissances acquises en technologie dans d'autres disciplines le jour où ...

J'ai lu pour compléter mes connaissances dans le domaine technologique

J'ai expliqué ce qu'était la technologie à l'occasion ...

J'ai cherché et réalisé mon séjour en entreprise seul ou ...

J'ai pris des initiatives en technologie le jour où ...

J'ai travaillé dans la salle de technologie en dehors des cours pour ...

J'ai expliqué aux élèves de seconde le fonctionnement de

J'ai utilisé le matériel de technologie à d'autres fins que pour les cours lorsque ...

J'ai organisé la répartition des tâches dans le groupe lorsque

J'ai aidé le groupe d'élèves le jour où

Je suis devenu plus

Je suis devenu moins

Je suis resté

J'ai trouvé l'ambiance entre nous

J'ai regretté

J'aurai voulu

En utilisant les techniques multimédia, nous avons pu faire revivre les situations d'apprentissage dans des flashes vidéo incrustés dans des exercices d'évaluation.

Une évaluation plus conviviale !

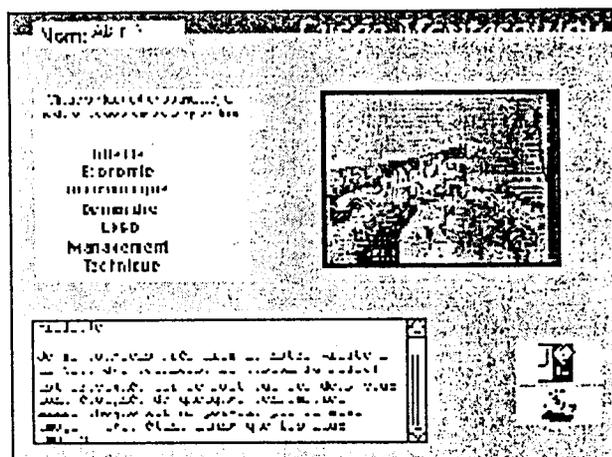
L'exemple qui est présenté ici a été utilisé dans le cadre d'un cours expérimental en lycée. Ce type de logiciel peut être écrit par le professeur spécifiquement pour sa classe, mais il ne peut être réalisé que si un certain nombre de conditions sont réunies au niveau de l'équipe éducative et au niveau du matériel.

- Le professeur doit y trouver un intérêt pédagogique. Dans ce cas il s'agit de remédier à l'usure du temps en réactivant les situations d'apprentissage. L'originalité réside dans le fait que l'élève se retrouve lui-même (à travers le petit film) au moment où il "apprenait" : ce n'est pas un souvenir vague que le professeur lui demande, c'est un élément de connaissance associé à une scène vécue. La motivation est ainsi plus solide. L'approche, plus conviviale, correspond mieux aux pratiques des élèves d'aujourd'hui : voir et entendre. Certains y trouveront un aspect ludique qu'il ne faut pas négliger non plus. Le test, source de réapprentissage, est très individualisé et peut être différé sans aucun problème (manque de temps, de poste libre...).

- L'ensemble du matériel mis en œuvre doit être fiable et simple :

- un ordinateur Macintosh[®] couleur (n'importe lequel) ;
- une caméra vidéo (camescope) ;
- un logiciel de prise de vues (ScreenPlay[®]) est très simple d'emploi ;
- une interface électronique (carte VidéoSpigot[®]). L'installation sur la machine est simple, il n'y a pas de "poste dédié" à la vidéo. La carte électronique est à considérer comme un appareil qui se prête d'un appareil à un autre, d'un collègue à un autre...

- le multimedia doit être aussitôt transférable d'un ordinateur à un autre (gamme Apple[®]) ;



- l'interface "son" étant déjà intégrée dans tous les appareils, il suffit de fournir un simple casque de balladeur pour ne pas gêner ;

- l'outil de développement nécessite une formation spécifique de l'enseignant. Les différents logiciels de mise en forme multimedia ne sont pas encore transparents (Persuasion, Macromind Director, Hypercard, AuthorWare, Apple MédiaTool...) et restent actuellement complexes.

- La réalisation doit pouvoir être rapide, le professeur pouvant considérer ce travail de conception comme une autre façon de "préparer sa classe".

- Le contenu du document est également fonction d'éléments que le professeur doit avoir à sa disposition : le camescope devient un outil d'utilisation quotidienne afin de mémoriser des moments importants de la vie de la classe. Les élèves participent à la réalisation des films.

Cet usage, en prolongeant les questionnements, fixe les connaissances. Ce sont bien les seuls tests que les élèves redemandent !

Les rapports de troisième année

Pour finir leur scolarité expérimentale, les élèves ont réalisé un dossier rendant compte d'une de leur activité, celle qu'il considèrent comme leur "chef d'œuvre".

Un cahier des charges de ce dossier a été fourni et négocié avec les élèves. La procédure de suivi de chaque projet par un groupe d'enseignants experts a été conduite durant toute l'année.

Nous présentons ci-dessous un extrait d'un dossier entièrement réalisé par un groupe de trois élèves à propos de leur projet d'installation d'un service télématique au sein de l'établissement auquel ils appartenaient.

Ce dossier, bien que très simplifié, présente une importante analogie avec les dossiers de projet réalisés par les enseignants de technologie !

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

SERVICE TELE-MATIQUE

Notre but est de créer un service télématique, propre au lycée, qui permettrait aux élèves de s'informer par minitel, des nouvelles concernant le lycée (dates importantes, professeurs...) ou de dialoguer entre lycéens, avec les professeurs... En outre, nous souhaitons pouvoir communiquer avec le collège anglais auquel nous sommes jumelés. Il y aurait donc une rubrique où les élèves laisseraient leurs messages que nous transmettrions aux anglais.

Nous espérons nous faire légitimer au C.R.D.P. pour que le coût ne soit pas trop élevé, quitte à s'installer sur le 36 15 après si cela marche bien.

Nous devons trouver également un moyen d'envoyer grâce à une boîte à message des lettres au collège anglais, d'où la nécessité de connaître le système utilisé par les anglais.

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

BESOINS (modifié)

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

Milieu Environnement utilisation

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

ADRESSES UTILES

Patrick DUBEAU (contact. Angleterre)
43 rue Polak
93 600 AULNAY-SOUS-BOIS

Collège anglais
Mme THORNTON (même personne)
7 Allée l'acacia
DT78T Dorcholme ANULETEKRE
Tél.: 300 34 84 23

Contact de jumelage de la ville
M. BOSS (règle conseil administration de lycée)
11 rue Thiers
93700 HERBLAY
Tél.: 39 78 82 16

Contact C.R.D.P.
M. Jacques RICHARD (directeur)
3 boulevard de Lavoisier
78017 VERSAILLES (séd.)

M. Jacques CHATELOT 177
Avenue Marcel Intraud
Tél.: 30 83 47 83

M. Emmanuel ELTHREQUE
Télématique pédagogique
Tél.: 30 83 47 88

Contact C.R.D.P.
M. Gilles COUPET
2 boulevard des Cordeliers
93500 FONTAINE
Tél.: 34 24 06 88
Fax: 30 38 87 80

Contact Recteur
Mme VENEISEIN (serministe chargé enseignement réalisations d'un service télématique, d'un établissement d'enseignement secondaire)
Tél.: 30 83 47 84 (hors de jeudi)
de la part de Mme Jacomy en tant qu'élèves de lycée

Iléonore GOUTEL (36 15 APPEL)
Tél.: 69 86 34 00 standard de demande / conseil

Apple Computer France
Sophie HIRAT (Marketing, doc pour Mac)
12 Av. de l'Occéanie
Z.A. Courtabouff
91956 LES ULYS CEDEX
Tél.: 69 86 34 82

Mme THIANT Médica (de la part de Flo)
MFI de Rio Oranges
Collège Jean Lantier
Avenue de l'Académie
91130 RIS-ORANGES

PROJET SERVICE TELEMATIQUE

Sondage

	OUI	NON
Avez-vous accès à un minitel ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous venez en accès (1 article répondu) :		
- 1 sur pas plus de 100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- 2 à 3 sur pas plus de 100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- nombre d'1 sur pas plus de 100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- et nombre de 100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sur quel jour entrez-vous le plus souvent ?		
- le 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 1610	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 1614	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- le 1616	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A quel genre de accès vous ?		
Service vous êtes rattachés par un accès propre au lycée n° 8 844 sur 3614 ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vous venez à la source des infos concernant :		
- des logiciels pour votre ordinateur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- des données importantes (premier, dernier, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- des informations sur les voyages, les stages, les autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les grands événements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- les choses importantes que les autres ont fait	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- autres :		
Vous venez à la source des autres minitel des rubriques tel que :		
- les informations sur le système, une boîte à lettres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- SOS, copie de presse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- autres :		
Avez-vous une idée de nous pour VOTRE service télématique ?		
Age :	Classe :	Sexe : <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M

A déposer dans le cadre de TELECOM

L'évaluation indirecte

Comment aborder le bilan des projets?

L'exemple du bilan des projets PAO

Les jeunes sont intéressés car ils ressentent l'importance d'écrits bien présentés, illustrés, mis en valeur dans leur environnement quotidien, et sont de plus très motivés par la manipulation d'un matériel moderne et performant, qu'ils ne connaissaient pas auparavant et qui leur donne vite des résultats tangibles. Ils ont montré leur capacité à se mobiliser sur des propositions de réalisations, à évaluer les contraintes et respecter les délais de réalisation.

Les différents projets qui se sont succédés ont permis une acquisition progressive de connaissances, progression qui retrace d'ailleurs l'évolution technologique du secteur de l'imprimerie. Ainsi, la maquette du premier projet a été réalisée par les élèves uniquement sur papier, alors que celle du second projet a été réalisée sur ordinateur, après esquisse sur papier. Le texte a été saisi au kilomètre en placard pour le premier projet, formaté pour le second.

Les fonctionnalités d'un logiciel de mise en page ont été observées au cours de la visite d'imprimerie mais ce n'est qu'au cours du second projet de plaquette qu'un logiciel de PAO a été utilisé.

Le troisième projet a ajouté les difficultés d'introduction de colonnes, de gestion de textes longs de plusieurs pages, et d'habillage d'images.

Toute la partie économie-gestion du projet du journal du lycée n'a malheureusement pu être déléguée aux élèves de technologie. Elle comportait les points suivants :

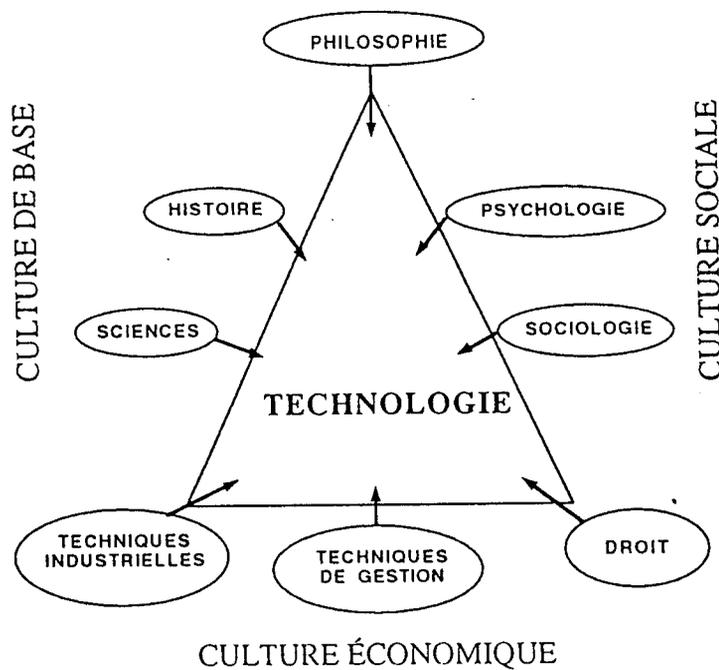
- établissement d'une convention entre le club journal et l'option technologie, d'un cahier des charges pour la réalisation du journal,
- étude de marché, de l'image du journal, de prix, mettant en oeuvre une méthodologie d'enquête par questionnaire et interviews,
- étude des coûts,
- étude de diffusion du journal, montage d'une campagne de promotion.

L'utilisation du réseau s'est limitée aux partages de ressources physiques (imprimantes). On peut développer cette utilisation d'un réseau par le partage de fichiers entre utilisateurs, par la gestion d'une hiérarchie des sauvegardes et des niveaux de la publication (du brouillon ... au fichier maqueté).

Les acquis du projet PAO ont été réinvestis pour réaliser les rapports de stage en entreprise, ainsi que les différents courriers. Les élèves ont une autonomie suffisante pour réaliser les imprimés dont ils peuvent avoir besoin.

La notion de délais a été particulièrement importante au cours de ces différentes productions, pour respecter les contraintes imposées par les demandeurs et partenaires (club journal, imprimeur, administration). La gestion du temps a parfois été difficile, du fait du manque de souplesse de l'organisation de la scolarité (une séance par groupe, par semaine). Cette situation rend compte cependant des réalités de la profession, les P.M.E. de ce secteur devant souvent gérer des commandes avec des délais très brefs.

LES APPORTS DE LA RECHERCHE



Les concepts nouveaux

La place des aspects socio-technico-historiques*, à propos de l'obtention et de la transformation des matériaux comme de la création des objets qui en ont découlé, est apparue au cours de la recherche de plus en plus fondamentale.

** l'usage de ce barbarisme se justifie par l'imbrication des influences des trois aspects que sous-entend le terme*

Ces moments de distanciation, par rapport à ce que l'on produit, ont surtout joué un rôle de prise de conscience sur tout ce que l'on entreprend. Plusieurs solutions techniques coexistent, la "meilleure" solution reste celle qui correspond au meilleur compromis technique, social et économique du moment !

En recherchant comment, avant eux, leurs prédécesseurs faisaient pour résoudre des problèmes équivalents les élèves ont relativisé ce qu'ils faisaient : ils ont donné du sens à leurs pratiques, ils se sont attribués des rôles sociaux en référence à l'évolution historique et sociale des techniques, mais, également, en référence aux théories prospectivistes du moment qu'ils ont suivies dans un esprit de veille :

- Analyser le rôle de chef de groupe traditionnel ou d'exécutant faisant référence au contremaître et à l'ouvrier, cela s'est fait dans la classe de seconde ;
- Constaté ses incapacités à mettre en accord ses pratiques avec une philosophie de la production que l'on souhaiterait plus démocratique mais aussi plus efficace économiquement comme humainement, cela s'est fait dans la première moitié de la classe de première ;
- Modifier ses comportements pour assumer un travail d'équipe en devenant tour à tour chef de projet et consultant technique, cela s'est fait dans la seconde moitié de la classe de première ;
- Créer en dernière année une structure d'échanges techniques interindividuels, définissant un nouveau rôle pour l'enseignant, dépassant le module de la classe expérimentale, puisant ses sources au dehors en sollicitant des spécialistes qui sont devenus par la suite des partenaires, cela s'apparente à un "réseau" fonctionnant comme un "plateau" de production. La référence organisationnelle correspondrait à ce que l'on nomme aujourd'hui "l'entreprise éclatée".

Ces lycéens ont montré qu'ils étaient prêts à défendre énergiquement ce qu'ils faisaient d'autant plus qu'ils étaient capables de l'insérer dans des préoccupations d'éthique, de philosophie des sciences et des techniques non déconnectées de la vie d'hier comme de celle d'aujourd'hui.

Peut-on espérer une généralisation de cette innovation ?

Il semblerait, au vu des stages de formation continue qui ont eu lieu sur ce sujet et que nous avons animés parallèlement à la recherche, que les enseignants de technologie ont eux-mêmes retrouvés dans ces pratiques un sens à leur discipline une "dimension" affirment-ils qui jusqu'alors leur avait échappée. Des mises en œuvre ont d'ailleurs déjà eu lieu sur des terrains en collège qui donnent à penser que cela pourrait être applicable, moyennant transposition, aux collégiens.

La valeur de l'appropriation des savoir-faire.

La prise de conscience de tous que le "savoir-faire" bien que n'étant pas la composante la plus importante du développement d'un projet doit être cependant essentielle et indispensable pour son aboutissement. Comme il était indispensable de mener les projets jusqu'au bout, l'idée communément et faussement admise dans notre société que un projet bien, très bien modélisé est terminé et que sa réalisation (fabrication) est inutile, a été mise à mal. En effet, au moment de la mise en œuvre de ce qui a été si brillamment modélisé, pensé, étudié, il est indispensable de puiser dans les savoir-faire pour obtenir une qualité, une rapidité d'exécution qui nous satisfassent suffisamment

tements sociaux du moment. Dans chaque véritable projet (nous entendons par là que les produits n'étaient pas le fruit d'un canevas préalablement rempli par l'enseignant !) les cas où le groupe "élèves-professeur" ne possédait pas de savoir-faire suffisants ont été fréquents ; il a fallu, tout naturellement, aller les chercher dans les entreprises, chez les professionnels.

La simultanéité des approches d'un problème technique s'est faite dans l'identification, de ce qui appartient à la "science appliquée" (d'origine déductive) et de ce qui appartient à la "science industrielle" (d'origine inductive). Les deux attitudes n'étant pas hiérarchisées l'une par rapport à l'autre, elles ont joué des rôles complémentaires : l'aspect déductif renforçant l'apprentissage, structurant par l'expérience les acquis que la matière avait imposée au cours de la mise en œuvre de nos processus.

La mise à jour d'une pratique scolaire simplificatrice des démarches de projet qui, en identifiant des phases plus globales et en acceptant les déroulements simultanés s'est particulièrement bien adaptée aux projets mis en œuvre pendant ces trois années alors que sur ce sujet les élèves étaient arrivés sans préacquis comme si le collège n'avait, à ce sujet, servi à rien. L'émergence d'une méthodologie de l'action plus naturelle en cours de troisième année nous renvoie à un travail intéressant qui pourrait consister à expliquer pourquoi cette apparition, et en quoi ce nouveau modèle est-il bien adapté à une structure classe de type lycée. Nous avons facilité l'émergence d'un concept nouveau celui de mini-projet : actions courtes dans le temps demandant de concentrer ses aptitudes pour mener à terme avec efficacité un challenge particulier (concours divers, manifestations externes, présentations des produits, petite commandes urgentes, autant d'exemples qui ont fonctionné sur ce modèle).

L'accès à l'autonomie individuelle et collective était un objectif initial au tout début de l'expérimentation en 1991. Le niveau d'autonomie qu'ont atteint les élèves a dépassé largement nos espérances. Ils sont capables, au bout des trois années, de chercher et de trouver, les personnes, les structures, les organisations qui peuvent les aider. Ils sont capables de communiquer fructueusement avec celles-ci. Ils savent mettre en place des stages en entreprises pour eux-mêmes. Ils savent se mettre en situation d'apprentissage à l'utilisation des machines de production dont ils ont l'utilité. Ils sont attentifs à la sauvegarde de la qualité de la vie, à préserver de bonnes conditions de travail. Ils sont en mesure de se donner des objectifs et de définir des projets individuels.

Les notices techniques ont été rendues nécessaires pour éliminer tous ces moments d'apprentissages collectifs des savoirs liés aux outils qui ont toujours eu un faible rendement et auxquels nous étions jusqu'alors habitués. En effet, l'idéal est d'apprendre à utiliser un outil quand on en a besoin. Or, ce besoin n'apparaît pas pour tout le monde en même temps et surtout il n'apparaît pas forcément quand le professeur ou la personne ressource sont disponibles. Nous avons été amenés à mettre au point ces notices techniques qui permettent en toute sécurité et à tous moments aux élèves d'apprendre la procédure pour mettre en œuvre les outils de production. Le transfert des savoir-faire, quant à eux, est résolu par la mise en place de tuteurs et de certificats d'apprentissages qui permettent à l'apprenant de bénéficier de démonstrations qui deviennent une sorte de savoir-faire minimum indispensable.

Un programme minimum

Un programme minimum

(commun à tous les élèves qui ont suivi la formation sur les trois ans)

L'élève a participé à deux projets collectifs gérés par l'ensemble de la classe et à un projet autonome en petit groupe de quatre au maximum. Pour ce dernier élément il a rédigé un rapport final qu'il a présenté à l'ensemble du groupe-classe.

Ces projets lui ont permis d'analyser et de s'approprier les équipements suivants :

- les postes informatiques et leurs périphériques (imprimante laser, scanner, modem, outils de digitalisation son et image)
- les logiciels système, de compactage, de réparation de disque et de gestion des erreurs, de gestion du port SCSI, de mise en réseau local, de mise en page, de dessin point à point et vectorisé, de traitement de texte, de gestion de base de données, de gestion et de transformation d'image, d'acquisition vidéo, de montage vidéo, de traitement du son, de composition et de montage multimedia.
- les machines perceuse-fraiseuse et traceur-découpeur.

L'élève s'est approprié l'usage du téléphone, du caméscope, du magnétoscope et du courrier à des fins informatives (recherche d'informations, enquête, interview, saisie de données pour la mémorisation d'activités).

L'élève a réalisé au moins une étude historique et sociale, une étude de prospective et a élaboré un dossier situant un produit dans le temps et dans les contextes historiques et sociaux, dans cette partie l'élève a participé à l'élaboration d'une lignée.

L'élève a animé des réunions, des travaux d'équipe, un groupe de progrès.

L'élève a présenté, à des personnes étrangères à l'éducation nationale, une de ses activités.

L'élève a analysé les structures et les produits de deux organisations productives

- une PME ou PMI ;
- une grosse entreprise de services.

L'élève a participé à au moins deux séjours en entreprise et a rédigé un rapport de synthèse pour l'un d'entre eux.

L'APTIC et la généralisation éventuelle

Que sont les APTIC ?

Les APTIC font partie des ateliers mis en place à la rentrée 93, dans le cadre de la rénovation des lycées. Ils sont définis dans les bulletins officiels n° 14 du 2 avril 1992, n° 11 du 18 mars 1993 et n° 10 du 28 juillet 1994.

L'APTIC constitue une ouverture sur les nouveaux moyens d'expression, sur cette nouvelle culture constituée par les champs de l'informatique, l'audiovisuel, la télématique et par leurs interactions.

L'objectif général est d'étudier et d'utiliser les diverses technologies de la communication, d'en appréhender les particularités, les convergences et les complémentarités. Il s'agit d'acquérir des connaissances sur les principes de fonctionnement, des compétences d'utilisation, mais aussi des éléments de culture qui aideront les élèves à porter un regard critique sur les transformations fondamentales que ces technologies en pleine mutation entraînent dans un grand nombre de champs de l'activité humaine.

Les ateliers sont le lieu d'un enseignement non réglementé dans un programme mais construit à partir d'un projet pédagogique élaboré sur la base des instructions

contenus dans les textes de cadrage. Chaque projet pédagogique est soumis à l'accord du Recteur qui est responsable du dispositif de contrôle de l'enseignement dispensé. Les ateliers, d'une durée de trois heures hebdomadaires, sont basés sur le volontariat des élèves, et ne nécessitent aucun prérequis. Ils sont inter-niveaux, mais peuvent être scindés en groupes selon une répartition qui tient compte soit des compétences déjà acquises, soit des projets menés. Les ateliers seront validés pour la première fois pour la session 1995 du baccalauréat. Le dispositif d'évaluation des élèves, en cours de formation doit faire partie de la pédagogie de projet et donner lieu à une notation et à une appréciation annuelles. Une procédure de contrat avec l'élève permettra de fixer les règles de cette évaluation, en tenant compte du niveau de compétence initiale, de la part de chacun en cas d'activité collective.

Quels rapports avec l'expérimentation ?

Actuellement, à notre connaissance, le champ nouveau des APTIC fait qu'il n'existe pas encore de réflexions didactiques sur ces pratiques d'ateliers. Hors la recherche "technologie au lycée" a tendu régulièrement vers une pratique d'atelier : la réalisation des projets autonomes de fin de cycle, le contrat d'évaluation passé à cette occasion entrent parfaitement dans le modèle proposé. Loin de se jeter comme les boursiers dans ce qu'ils appellent une "coquille vide"* , nous avons proposé nos services afin d'aider le Groupe d'Expérimentation Pédagogique du rectorat à la construction de toute l'ingénierie éducative de ces ateliers (voir détail en fin d'annexes).

Nous apportons, tout d'abord, l'idée de produit NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication). Il échappait au groupe rectoral que les projets de ces ateliers ne pouvaient être que des produits ! Ils avaient, étant donné leurs activités antérieures, imaginé plutôt des activités s'apparentant à des clubs, voir des activités centrées sur une seule technique pour le plaisir de se sentir hautement spécialiste d'un domaine, plaisir que l'on arrive toujours à faire partager à quelques lycéens en quête d'une identification différenciée. Donc une nouveauté consiste à découvrir les principes constructeurs des démarches de projet associés aux types de produits des NTIC.

L'ingénierie de projet, élargie à la complexité et au processus heuristique, fait bien partie de ce que la recherche a mis en partie en évidence ; un des prolongements sera donc de faire partager cette expérience et de la prolonger en construisant collectivement des pratiques qui n'oublient pas les références sociales et techniques du domaine.

Un autre point, semblant avoir échappé au groupe rectoral, c'est le fait qu'à tout projet correspond une mise en œuvre pédagogique qui ne peut au niveau du lycée échapper à la pédagogie de projet. Mettre en projet les élèves de lycée, particulièrement conditionnés à l'écoute et à la prise de notes, cela semble encore aux yeux des responsables d'APTIC comme un challenge impossible. La passion et la conviction des expérimentateurs de notre recherche n'est peut-être pas communicable, mais les techniques de mises en projet et les théories sur la pédagogie de projet, elles, le sont.

Un dernier point significatif, c'est la vision d'un champ disciplinaire élargi plutôt que rétréci ou spécialisé que la recherche peut apporter à ce nouveau domaine. Le fait que nous ayons imaginé, conçu, produit, commercialisé des éléments de signalétique, des produits de relations publiques a également interpellé le groupe d'enseignants travaillant dans ces ateliers. Nous avons exprimé une faisabilité, certains avaient peut-être déjà eu des idées similaires, mais ils n'avaient pas osé les concrétiser.

* Sorte d'entreprise vide d'activités, fictive en quelque sorte mais disponible à tout moment pour saisir l'opportunité d'une transaction

Peut-on parler de généralisation de l'expérimentation en allant vers les APTIC?

Il apparaît, que nos activités de recherche rendent réellement service aux enseignants se lançant dans un APTIC. Il est vrai qu'un enseignant de technologie qui se serait intéressé aux NTIC, et ils sont nombreux dans ce cas, serait parfaitement habilité à conduire cet enseignement qui débouche sur une validation au niveau du baccalauréat.

Si nous ne trouvons pas mieux, l'APTIC peut être une des solutions partielles de promotion de la discipline technologie. Mais, il ne faut pas oublier que ce serait dévoyer l'esprit de notre recherche en apportant un coefficient réducteur aux activités que nous avons proposées. Où seraient "l'exercice de la citoyenneté et de la sociabilité" ainsi que "la connaissance historique et sociale du monde technique" dans un APTIC ?

Quel poids donner à une discipline qui ne saurait exister que morcelée au lycée ?

La suite à donner, la formation continue

Il nous faut encore constater des lacunes de travail. Nous n'avons pas encore réussi, vue la composition de notre groupe de recherche, à tisser de véritables liens avec les disciplines connexes que sont la philosophie et les SES dans le lycée. Pour la TSA la tâche était plus facile étant données les origines de certains membres du groupe expérimental. La définition de champs d'application commun, de frontières est certainement à revoir. Dans la même veine l'écriture d'un curriculum n'a pas été suffisamment avancée à nos yeux. Il nous semble que l'exploitation du corpus documentaire, pédagogique et technique de nos trois années de recherche pourrait aboutir à la réécriture d'un curriculum concis et correspondant bien aux préoccupations d'éducation générale pour les lycéens de demain, mais cet important travail relève de décisions politiques qui ne nous incombent pas.

D'autres gestionnaires de l'éducation se sont dits intéressés pour à nouveau expérimenter dans leur région des pratiques similaires aux nôtres. Cette extension serait peut être l'occasion de construction plus approfondie du curriculum*.

Dans cette attente le groupe a fait profiter de son travail à l'occasion de stages nationaux :

- Au cours du PNF sur la productique en technologie au collège, les modèles présentés pour la mise en place d'un système de production étaient entièrement issus de l'expérimentation ;

- Certaines pratiques de l'autonomie, proposées au PNF consacré à l'autonomie en technologie, étaient issues de nos pratiques de recherche, elles ont reçues une forte adhésion des participants montrant ainsi la filiation lycée-collège ;

- Les interventions pour les stages MAFPEN consacrés à la place de l'histoire des techniques dans l'enseignement de la technologie ont remporté un franc succès, ces stages ont été construits par l'ossature de l'équipe de recherche ;

- La formation au sein du GEP APTIC dans l'académie de Versailles est également un prolongement partiel cité en annexe p.48 à 50.

A l'issue du lycée, l'orientation vers les filières techniques des élèves ayant des baccalauréats généraux reste difficile. Le refus de l'enseignement technique comme voie de réussite vient de racines culturelles profondes qu'il nous faut changer.

Une formation en lycée à la compréhension d'un champ technologique, compris comme nouvelle source de culture, ne serait-elle pas enfin cette rupture tant attendue ?

** Nous signalons ici qu'une partie du groupe expérimental continue son activité en se centrant cette fois sur les concepts de démarches de projet que cette recherche a utilisés en souhaitant cerner le concept avec plus d'exactitude et de largesse d'esprit*

ELEMENTS BIBLIOGRAPHIQUES

- I. Bordallo, J-P. Ginestet. - *Pour une pédagogie du projet*. - Paris : Hachette, 1993
- J. Colomb. - *Recherches en didactiques*. - Paris : INRP, 1993
- M. Combarrous. - *Les techniques et la technicité*. - Paris : Messidor, 1984
- Y. Deforge. - *L'œuvre et le produit*. - Seyssel : Champ Vallon, 1990
- Y. Deforge. - *De l'éducation technologique à la culture technique*. - Paris : ESF, 1993
- J. Durand. - *Les formes de la communication*. - Paris : Dunod, 1989
- T. Gaudin. - *2100, un aperçu du prochain siècle*. - Paris : Payot, 1990
- B. Gille. - *Histoire des techniques*. - Paris : La pléiade, 1978
- D. Huisman. - *La grande aventure de la communication*. - Paris : Séguier, 1988
- B. Jacomy. - *Une histoire des techniques*. - Paris, 1990
- B. Latour. - *Aramis ou l'amour des techniques*. - Paris : La découverte, 1992
- J-L. Martinand. - *Connaître et transformer la matière*. - Berne : Peter Lang, 1986
- P. Meirieu. - *Scénario pour un métier nouveau*. - Paris : ESF, 1992
- L. Not et M. Bru. *Où va la pédagogie de projet ?* - Toulouse : EUS, 1987
- J. Perrin. - *Construire une science des techniques*. - Limonest : L'interdisciplinaire, 1991
- Rak, Texido, Favier, Cazenaud. - *La démarche de projet industriel*. - Paris : Foucher, 1992
- G. Simondon. - *Du mode d'existence des objets techniques*. - Paris, 1969

ANNEXES





Sommaire

<i>La séance</i>	
Fiche de préparation de leçon	3-5
Fiche menu des élèves	6
Fiche résumé : une séance	7
<i>Activités technico-socio-historiques</i>	
Fiche technique : les lampes	8
Fiche de principe technique : la lumière	8
Fiche technique : les tubes électroniques	10
Fiche scientifique : la lumière	11
Fiche technologique : rétrospective	12
Fiche technologique : les robots	13
Fiche historique : Héron	14
Fiche technique : le magnétophone à fil	15
Lignée et famille : les enregistreurs de son	16
Sommes des activités autour des objets	17-19
<i>Activités techniques</i>	
Fiche d'information : stratégie commerciale	20
Fiche guide : conception de la découpe	21
Trame de rapport de conception	22
Information pour le management	22
Conduire un groupe de progrès	23
Contrat collectif pour un produit	24
Trame de rapport de production	25
<i>Séjour en entreprise</i>	
Organisation	26
Techniques de communication	27-29
Rapport	30
<i>Dossiers techniques complémentaires</i>	
Apprentissages guidés en CFAO	31-37
Les moteurs pas à pas	38
Apprentissage en PAO	39
<i>Productions des élèves</i>	
Démarche d'un projet : radio	40
Dossier client : chemin de fer	41
Prospectus d'expositions	42-43
Dossier d'un mini-projet : concours AT&T	44-46
Fiche tuteur : capture de son	47
<i>Dossier complémentaire</i>	
Extraits et analyse du GEP APTIC	48-50
Vers le guide des équipements	51

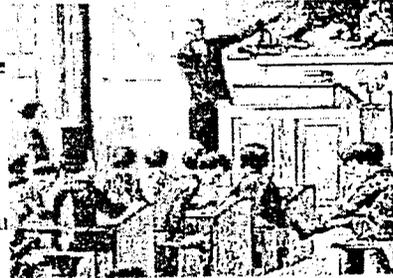
Fiche de préparation de leçon

Document professeur réalisé lors de la première année

SEANCE 19 Samedi 15 février A.C.

PREREQUIS

Avoir corrigé les lettres commerciales
Avoir réalisé sa liste d'entreprises, avoir téléphoné
Avoir une photo personnelle pour ceux qui ne sont pas passés au scanner



PROBLÉMATIQUE

Comment attribuer des critères à une lignée d'objets ?
Sommes nous capables de d'identifier le fonctionnement de la table cutter à partir d'une comparaison avec celui de l'imprimante

OBJECTIFS

S'informer

Sur les éléments caractéristiques de la configuration table cutter
Sur le type d'entreprise à mettre dans la base

Communiquer

Sa notation des lettres commerciales
Ses choix concernant le séjour en entreprise

Réaliser

Les compléments nécessaires pour comprendre la lignée
Une saisie sur scanner ou
Une mise à jour de la base avec ses entreprises personnelles ou
Une série de test sur la table cutter avec observation et participation ou
Une conversation téléphonique avec une entreprise ouverte le samedi

Analyser

Les différents éléments constituant la configuration étudiée

Evaluer

Les tâches réalisées par les participants au test cutter
Les travaux dactylographiques précédents

MOYENS

Salle 330, aménagée en trois zones.
8 Macintoshs, programme Works, 1 disquette informatique par poste pour la sauvegarde. Le scanner. La table cutter.
Tirages en 15 exemplaires des documents 1, 2, 3 ainsi que du résumé de la séance 17.
Tirage en quatre exemplaire de la fiche contrôle imprimante.
Transparents :
Planning séjour
Tableau des capacités atteintes en vue du séjour (extrait)
Organigramme de la configuration Table Cutter
Tableau des capacités grandeur nature

Fiche de préparation de leçon

Suite

SEANCE 19 Samedi 15 février A.C.

METHODES ET DEROULEMENT

0 Etat des avancées de chacun pour le séjour en entreprise

Fonctionnement du tableau ces capacités atteintes par chacun en vue de l'avancement des tâches avant le séjour en entreprise.

Essai de remplissage par un élève (Antony)

Expression des difficultés des contacts :

Pierre-Marie pour la conversation de Joffroi

Le Professeur pour la lettre de M. Hess et l'usage de la banque de données sur les entreprises d'Herblay

DEROULEMENT AU TABLEAU

- 1 Corrigé sur les lettres commerciales
- 2 Structuration des connaissances la lignée des lampes à filament
- 3 La configuration autour de la table traçante
- 4 Travaux pratiques exercice de management :
 - Téléphoner aux entreprises (2) - Scannérisation individuelle (1)
 - Saisie sur la base de données (6) - Remplissage Fiche individuelle (2)
 - Série 1 TP Cutter (2+2)
- 5 Bilan

1 Les lettres commerciales

L'exercice donné à faire à la maison est repris pour les points où il y a désaccord. Le principe de la notation progressive est expliqué (la performance maximale est exigée pour tous).

Le travail avec le professeur de français est annoncé.

2 La lignée des lampes à filament

La "Fiche technique" de Théo sur les lampes est reprise avec une vue centrée sur le concept de lignée. Rappel par Cécile du concept (lié au critère des usages) vu la semaine passée. Quelle était la possibilité de faire une autre lignée (les procédés techniques, le calibrage, les matériaux) ? Cette reprise est l'occasion de la création d'une lignée. La mise en évidence des critères d'amélioration technique est faite à propos des objets présentés aux élèves sur :

- les procédés techniques choisis (filament ou lampe à décharge)
- les matériaux constituant le filament (carbone, tungstène)
- la technologie sur ces matériaux (fil étiré, tressé, enroulé)
- l'ambiance dans la lampe (vide partiel, gaz rares, métalloïdes)

Ceux-ci auront à compléter les critères d'une lignée sur des mutations technologiques mais uniquement pour les lampes à filament.



SEANCE 19 Samedi 15 février A.C.**3 La configuration autour de la table traçante**

Présentation et redécouverte des principaux éléments qui, dans la configuration table cutter, rentrent en ligne de compte :

- éléments internes à l'ordinateur (log, traitements, drivers)
- éléments externes (connectique)
- éléments internes aux périphériques (interface, moteur, outils)
- les sorties différentes

4 Travaux pratiques**Exercice de management :**

Il est souhaitable de décider en premier lieu qui fera :

- La prise de contact avec des entreprises pour ceux qui ont une adresse utile (deux par deux au téléphone)
- Le remplissage de la fiche individuelle pour ceux qui n'ont rien trouvé (deux au maximum).

Puis dans un deuxième temps

- La scannérisation individuelle peut se faire à tout moment mais il ne faut aucune file d'attente au poste (un élève par rotation poste 7)
- La saisie des entreprises sur la base de données est faisable à partir de vos listes ou des listes de la chambre de commerce (six élèves qui peuvent rentrer en rotation avec les élèves précédents suivant les places qui se libéreront postes de 1 à 6)

Un groupe de quatre élèves pris à part travaillera d'une manière indépendante sur le poste 8, il effectuera une série de tests sur la configuration de la table cutter l'enseignant leur commentera l'activité.

Saisie sur la base de données

Usage de sa liste individuelle, de sa conversation téléphonique, du codage des professions (feuille séance 18) - d'une feuille de la banque de données de la chambre de commerce.

Test cutter

Consigne : suivre la progression définie sur les documents fournis p.192 à 194 + la feuille de contrôle imprimante. Les tâches doivent être équilibrées (pas toujours le même qui saisit ou utilise la souris ou décide). Les demandes à l'enseignant doivent être dans le seul cas de blocage, elles minimisent votre compétence. La discussion avec les observateurs est interdite dans un premier temps. L'explication et le dialogue doivent empêcher l'incompréhension. Une réunion "enseignant -observateurs - acteurs" aura lieu à la demande des acteurs une fois le test achevé.

La rotation acteurs-observateurs aura lieu ensuite ou la semaine suivante suivant le temps disponible.

5 Bilan de la séance

Visite Vilette date, changement d'emploi du temps ?

Acquisitions en cours, achevées ?

Modalités d'apprentissage à transformer ?



Fiche menu élève

Fournie en début de séance

DEROULEMENT		
1	Présentation des activités de la séance et informations diverses	(10')
2	Cours sur la procédure pour protéger une marque	(20')
3	Démonstration Sébastien questionnaire adulte	(5 +10)
4	Démonstration PL (vidéo) sur la production	(10+ 10')
5	Management : répartition des tâches	(15')
6	Réalisation des travaux individuels ou collectifs	(70')
	61 •Rapport postes production :	
	- Charlyrobot division des procédés, test découpe séparée	
	- Table Cutter analyse des procédés, test nouveau driver	
	62 •Suivi du projet logo :	
	- Rédaction du projet à la commission des délégués de classe	
	- Distribution des tâches pour l'enquête adulte et élèves	
	63 •Test service Minitel	
	64 •Rédaction du résumé de la séance 11 à la Villette	
	65 •Impression des divers Compte-rendus	
7	Evaluation de la faisabilité du projet multimédia	(30')

61•Rapport postes production		
- Charlyrobot (un essai a été fait hier sur le poste pas de bug mis à part l'arrêt d'urgence donc faire un courrier pour demande de dépannage, machine sous garantie à adresser à Michel Weinstooerfer, voir dossier pour adresse)		
- division des procédés, tester la découpe séparée du reste de la gravure le dernier fichier est conçu pour cela - changer la fraise et mettre une fraise de deux - faire un essai en vérifiant le nb de passes (3) - découper les autres plaques		
- envoyer un courrier pour le fournisseur des anneaux et pour le fournisseur des plastiques		
- Table Cutter analyse des procédés, test nouveau driver continuer le travail entamé, remplir la feuille de rapport		
- envoyer un courrier pour demander des échantillons au fournisseur de la 3 M		
62•Suivi du projet logo		
- Rédaction du projet à la commission des délégués de classe mettre au net la présentation		
- rassembler le matériel nécessaire - s'entraîner à une prestation fictive en utilisant le matériel		
- Distribution des tâches pour l'enquête adulte et élèves - lister les classes et le type d'élèves devant être testés - lister les adultes devant être testés - répartir en face de ces deux listes les noms des élèves du groupe techno - fournir le matériel de sondage en fonction du travail décidé - définir des dates butoirs de passation du questionnaire		
63•Test service Minitel - téléphoner à Martine Goutard ou à Emile Swartz - commenter les bugs - retester - fournir un rapport du test		
64•Rédaction du résumé de la séance 11 à la Villette (secrétariat de la visite, une vidéo a été tournée on peut en extraire des images) - la liste des présents est à disposition		
65•Impression des divers Compte-rendus doivent être remis en fin de séance		

Fiche résumé

Document élève, parfois établi à partir de leur secrétariat

RAPPEL du déroulement de la séance précédente

Analyse des rapports

Reformulation des quatre projets de présentation du fichier informatique :

Quelles questions ? Quelles réponses ?

Evolution des écrits : proposition d'un champ fermé qui se complète au fur et à mesure des besoins (avec la date).



Ptolémée, le dernier grand astronome grec, au 2ème siècle : Son ouvrage principal "l'Almageste"

La Terre est au centre du monde. Son système restera valable jusqu'au 15ème s.

Projet logo :

"C'est quoi l'image de marque ?"

Présentation commentée par l'enseignant de publicités diverses et de logos significatifs de différentes images de marque.

Dialogue avec les élèves.

Vérification de l'acquisition de cette connaissance au travers de l'exercice.

vocabulaire : évoque, fait penser à, rappelle, donne l'impression de, etc...

A quoi ça sert un logo ?

Présentation vidéo, en grand groupe, de 4 logos de produits alimentaires.

Exercice en 4 petits groupes sur les différences et les points communs des logos présentés, sur les images de marque des produits et des entreprises ciblées.

Travail en demi groupe : l'image de marque

Réunion du demi groupe en dehors de la grande table. Un secrétaire au tableau, un secrétaire qui recopie à la fin le tableau.

Réponses aux questions :

Essai de la toute première interview :

Processus, rendez-vous, caméra, préparation d'un questionnaire

Essai filmé pour voir ce que l'on devra faire (révéler les apprentissages nécessaires)

Conseils de comportement, préparation du contenu nécessaire.

L'outil graphique

Connaissance du macintosh au travers du logiciel "Super paint":

Travail par groupes de deux sur chaque appareil.

Un objet technique : Le rayon laser

Démonstration et principe

Questions des élèves.

NCM :

Fréncr :

date

Fiche technique
Document élève

LES LAMPES D'ECLAIRAGE

LES LAMPES A GAZ

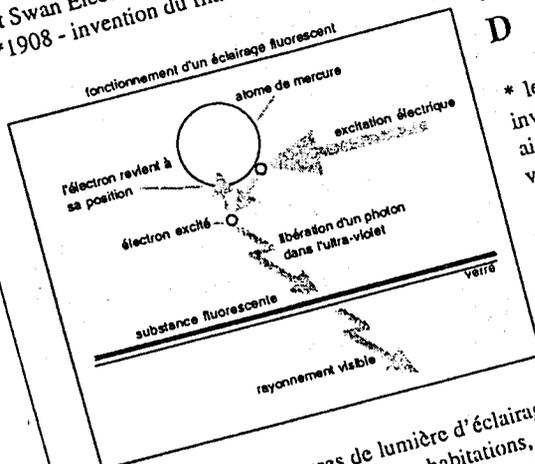
- * Philippe LEBON invente un gaz en 1799 pour l'éclairage, par distillation du bois.
- * William Murdock (1802) fit de même, avec un gaz en provenance de la houille.
- * Bunzen invente la flamme bleue à haute température en 1855
- * Carl Auer met au point le manchon de coton incandescent, très lumineux.

LES LAMPES A INCANDESCENCE

- * 1845 - J.W. Starr dépose un brevet sur une lampe à filament de carbone, mais de courte durée, faute de pompe à vide.
- * 1878 - on invente une pompe à vide puissante : Swan propose une lampe de meilleure qualité.
- * 1879 - Thomas Edison invente (le 21 octobre) une lampe qui « brûle » pendant plus de 13 heures., puis il utilise différents filaments et commence une production sérieuse.
- * 1883 - Edison et Swan sont en procès : Edison perd. Mais les 2 inventeurs s'associent et fondent « Edison et Swan Electric Light Company » en Angleterre.
- * 1908 - invention du filament de tungstène.

LES AUTRES SOURCES D'ECLAIRAGE

- * le tube de néon qui produit une lumière rouge, est inventé par le physicien Georges Claude. On découvre ainsi que d'autres vapeurs produisent aussi des lumières visibles ou non (le mercure, le sodium...)



* 1939 - le tube fluorescent : si l'on enduit la paroi interne d'un tube à vapeur de mercure, le rayonnement ultra-violet provoque une lumière visible. Les lampes à arcs sont très puissantes, mais fragiles, et consomment beaucoup d'énergie.

Aujourd'hui, les sources de lumière d'éclairage sont très variées : les lampes à filament de tungstène sont toujours très employées dans les habitations, ainsi que les lampes « halogènes ».

Les tubes fluorescents sont très économiques (surtout les tubes basse tension). Les lampes à vapeur de mercure et à vapeur de sodium servent plutôt pour les éclairages publics. Les lampes à éclats (au xénon) servent en photographie (flash).

Le principe de l'ampoule de verre pour faire le vide a été très utilisé aussi dans d'autres domaines (chimie, biologie, tubes électroniques...).

Fiche de principe technique

Document élève accompagnant les objets en réel, afin d'établir une lignée

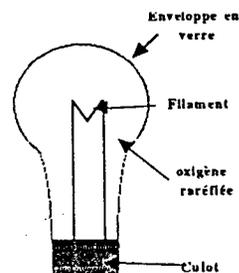
Pour construire la lignée des lampes à incandescence

Usage

Éclairer à l'aide d'un filament incandescent chauffé à l'électricité

Principe

Les objets techniques de cette lignée devront tous répondre au schéma de principe ci-contre.



Critères

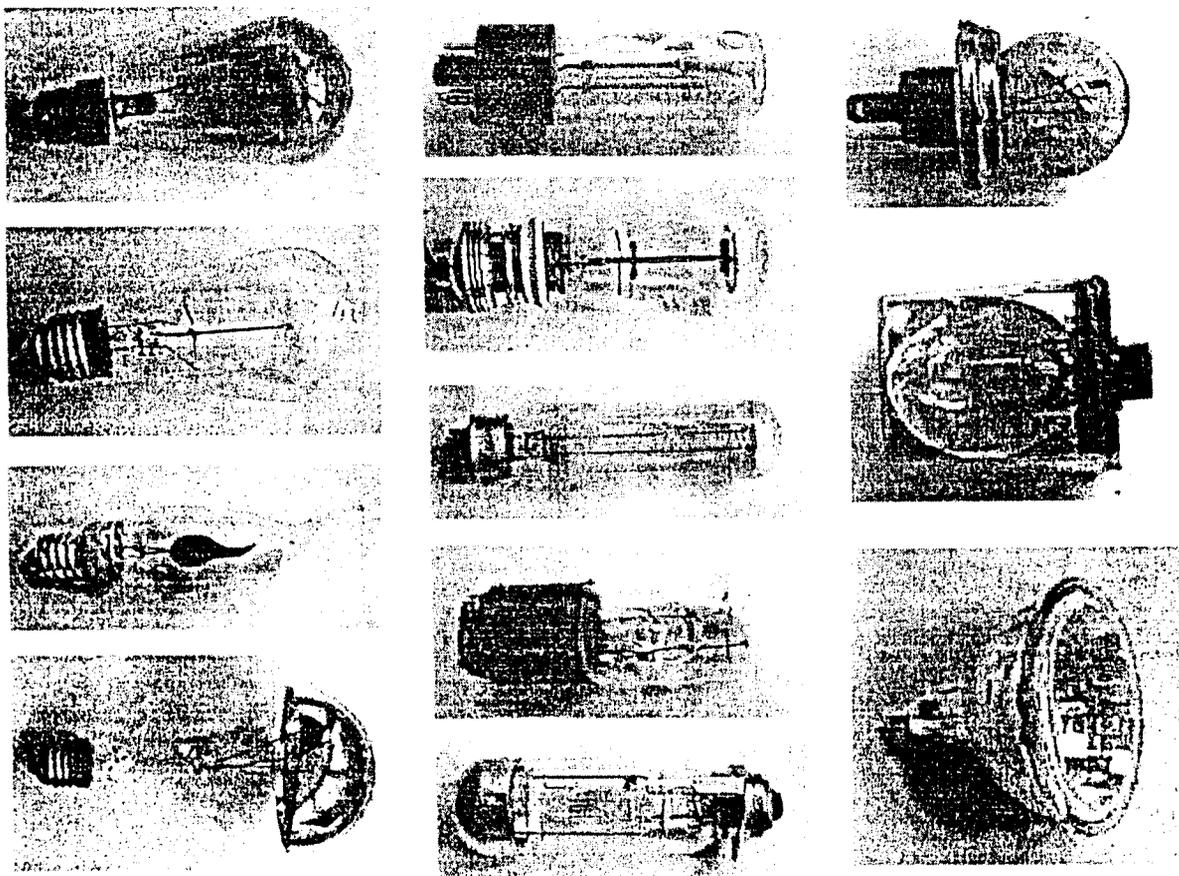
Les critères discriminants peuvent être :

- les matériaux utilisés (enveloppe, gaz, filament, culot)
- la forme et la structure des matériaux
- la date de production

Consignes

Deux groupes reconstituent ce qu'ils considèrent comme la lignée des lampes à incandescence. Pour cela ils utiliseront les fiches descriptives de chaque lampe. Un montage au tableau pourra être présenté à l'ensemble des acteurs (en utilisant le codage de la légende de la lignée des ordinateurs, la lecture par tous sera simplifiée).

L'ensemble des lampes ci-dessous est fourni avec leurs caractéristiques.



Fiche technique

Réalisée à partir d'une prestation du professeur, sert de résumé

LES TUBES ELECTRONIQUES

une invention qui changea le cours de l'histoire de la radio

La diode (tube électronique à 2 électrodes) a été brevetée en Angleterre, en 1904.

La triode (tube électronique à 3 électrodes) été inventée aux Etats-Unis, en 1906.

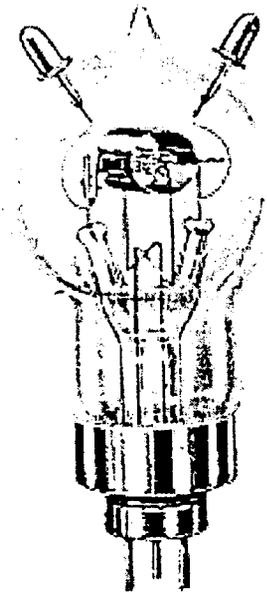
Jusqu'à l'invention du transistor, en 1947, le tube électronique était le composant de base de tout dispositif électronique d'amplification. C'est lui qui permit le développement de la radio, de la télévision, des premiers ordinateurs et du téléphone.

Thomas EDISON avait remarqué en 1880 que le verre de ses ampoules électriques noircissait, sous l'effet de particules de carbone qui semblaient se détacher du filament. En 1883, il installa un petit fil électrique dans l'ampoule, tout près du filament : il découvrit ainsi qu'un courant électrique passait dans cette électrode... le tube électronique était né. En 1897, l'Anglais Thomson découvrit les électrons, et on comprit que «l'effet Edison» était causé par les électrons. Grâce à ce tube, on pouvait transformer un courant alternatif en courant continu : on l'utilisa dans les récepteurs de radio, dès 1904.

Deux ans plus tard, **Lee de Forest**, un ingénieur Américain, ajouta une troisième électrode, la grille, ce qui donna la triode : un courant très faible pouvait «moduler» un fort courant, qui devenait une copie beaucoup plus puissante.

Il permit la transmission des ondes acoustiques par radio, rendit les récepteurs plus sensibles et augmenta la portée des communications radio. Avec le tube électronique, il devenait facile de superposer à une onde radioélectrique le signal électrique produit par un microphone.

Le tube électronique à pratiquement disparu des appareils courants d'aujourd'hui. On le rencontre encore dans certains amplificateurs haut de gamme, dans les émetteurs de radio puissants, et pour certaines fonctions que le transistor ne peut pas encore faire. L'arrivée du transistor provoque ainsi une coupure nette dans l'évolution des techniques et distingue les appareils modernes des appareils du temps passé.

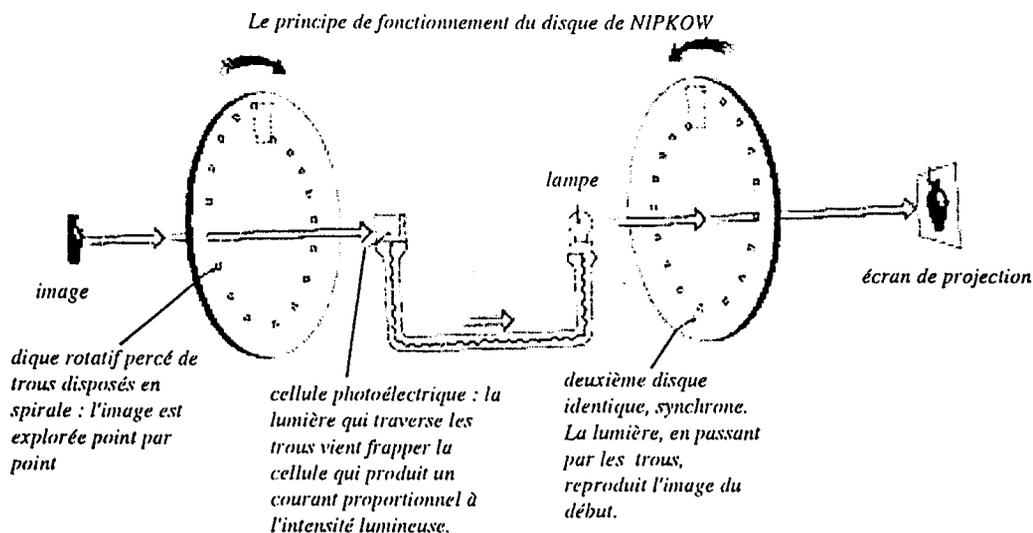
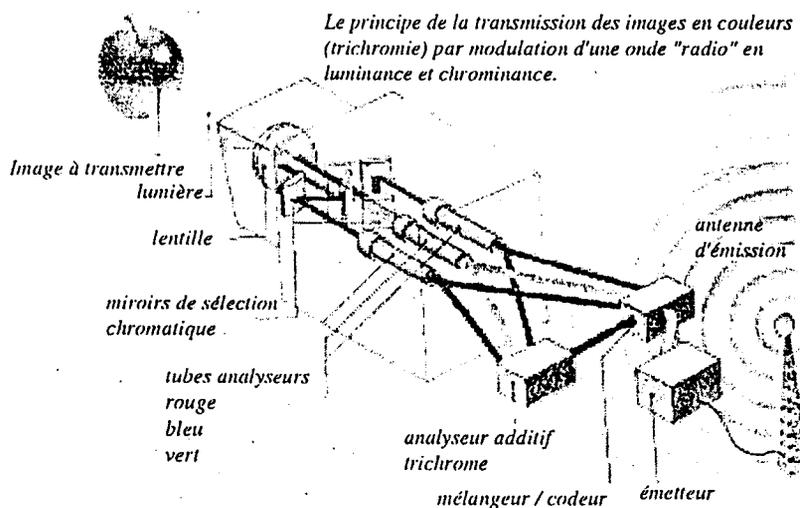


L'une des toutes premières triodes en verre soufflé (date 1910 env.)

Fiche scientifique
Document élève

de la LUMIERE à l'IMAGE ELECTRONIQUE

La lumière reste une forme d'énergie très curieuse et mal connue : actuellement, 2 théories se combinent pour pouvoir expliquer les expériences des scientifiques. La théorie corpusculaire est celle de Newton : la lumière est formée de particules, les photons. La théorie ondulatoire est celle de Huygens : la lumière est une onde de même nature que les ondes hertziennes.



TUBE -IMAGE : le tube à rayons cathodiques, mis au point par Ferdinand BRAUN en 1897, est l'ancêtre des caméras et des écrans modernes. Aujourd'hui, les capteurs CCD sont minuscules, peu coûteux et d'une grande finesse d'analyse, tout en ne consommant qu'une énergie infime ! et demain ?



NOTRE UNIVERS TECHNIQUE

Technologie lycée - fiche N°7

Fiche technologique

Sert de lancement à un débat

RETROPROSPECTIVE

Nous n'héritons pas la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants.

UN FUTUR FAIT DE CYCLES ?

Considérant que chaque époque n'est que la partie d'un tout, les penseurs ont à l'origine, penché pour un "éternel retour". Périclès résume cette conception du futur : "Toute chose en ce monde est vouée au déclin". De nombreux systèmes de pensée se sont inspirés de ce modèle cyclique ou circulaire (les astrologies se rattachant au mouvement des planètes ou étant liées au calendrier solaire sont l'exemple le plus vulgarisé).

Avec les grandes religions l'idée d'une origine des temps et d'une fin des temps est avancée (ce n'est qu'au 4^{ème} siècle que saint Augustin propose une histoire linéaire de l'humanité et non plus cyclique). La science elle-même adoptera le modèle linéaire du temps. Mais il reste encore de nos jours des partisans des cycles (la théorie de Kondratieff relancée par le choc pétrolier, proposait la fin de la crise économique pour l'an 2000!).



Pour prédire l'avenir ce Lapon est en extase, le tambour "magique" sur le dos.

DECADENCE OU PROGRES ?

Allons-nous vers un progrès ou plongeons-nous vers l'abîme? Pascal pense, par exemple, que depuis son arrivée sur terre l'homme ne cesse d'apprendre. Ce qui élimine toute possibilité de décadence. Les adversaires de cette théorie ont beau jeu de citer la décadence de Rome, Hitler ou Staline. Mais n'oublions pas que notre regard sur le temps passé chausse les lunettes du présent et que ces pannes ou ces décadences ne sont que nos jugements subjectifs.

Gaston Berger (pionnier de la prévision en France) a montré que l'avenir doit être considéré non comme "une chose déjà décidée et qui, petit à petit, se découvrirait à nous, mais comme une chose à faire."

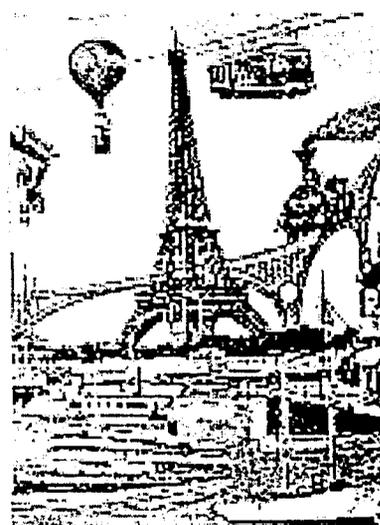
NE CONFONDONS PAS IMAGINATION ET PROSPECTIVE

Les auteurs de sciences fictions ont toujours fourni un contingent de prévisions étonnamment précis mais n'oublie-t-on pas trop facilement l'énorme quantité d'erreurs grossières qui ont entouré ces prévisions (un auteur français méconnu, Robida, rédacteur à la vie parisienne, avait dès 1882 annoncé successivement la télévision, le télé-achat, le sonotone, les matériaux composites, le droit de vote des femmes, l'abolition de la peine de mort et les programmes de visite des USA en une semaine)?

Les prévisionnistes technologiques fonctionnent ainsi : Sachant que la soupape permet de fabriquer une machine à vapeur, sans trop risquer de se tromper, il est possible de prévoir la date de fabrication de la toute première locomotive, après avoir auparavant daté l'invention de la soupape.

A ce type de raisonnement il faut ajouter un axiome : encore faut-il que la science ait proposé des solutions ; un corollaire : rien ne dit que le marché suivra (aujourd'hui la technique peut fabriquer des milliers de produits que personne n'achèterait parce que la demande n'existe pas).

La prospective relève de fondements scientifiques : entre les deux guerres Ogburn établit les bases de la futurologie, mais c'est en 1944 que le général d'aviation Arnold lance le premier programme de recherche prévisionnelle portant sur les inventions potentielles de matériels militaires, il fut à l'origine de la méthode Delphi. En 1972 l'Office of Technology Assessment est créé pour donner un avis au congrès américain sur les technologies nouvelles et leur impact sur la vie sociale. Après le choc pétrolier de 1973, 50 des plus grandes entreprises américaines avouent s'appuyer sur des scénarios prospectifs pour établir leurs stratégies futures.



En 1900 la prévision technologique pour nos jours, où sont les automobiles?

NOTRE UNIVERS TECHNIQUE

Technologie lycée - Herblay

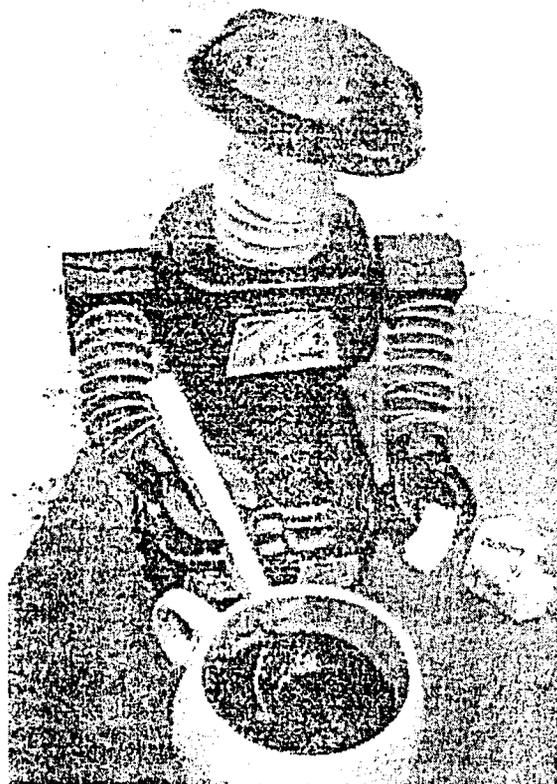
Fiche veille technologique

Document élève

MACHINISME, ROBOTS, HUMANOÏDES ?

Biologie :

En 2015 on peut équiper les robots de capteurs plus sensibles et plus puissants que nos organes de perception et que nos muscles... le nanomoteur, de la taille d'un cheveu, anime un robot gratteur qui nettoie l'intérieur du corps humain et débouche les artères.

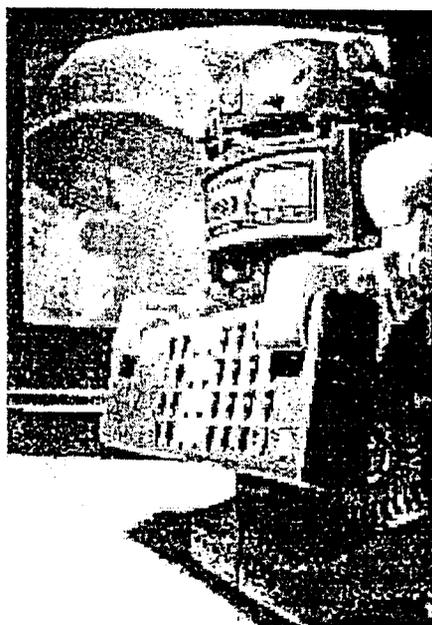


Habitat

La voiture-bureau revient se garer dans la résidence. A quelque distance, la maison a reconnu le véhicule, puis échangé avec l'ordinateur de bord les messages de sécurité. Tout va bien c'est la bonne maison pour la bonne voiture.

La maison sait que l'hôte est fatigué du voyage, elle distille en sourdine une musique ancienne et laisse échapper un parfum d'anis pour éveiller l'appétit. Un petit robot apporte le cocktail préféré et les amuse-gueule mis à réchauffer dès que l'approche de la voiture a été perçue.

Mais quelles sont les nouvelles? Un des murs se transforme en écran informationnel. Attention aux notes d'un des jeunes de la famille, indique l'androïde pédagogue, qui croit déceler une baisse de motivation.



Travail

En 2037 l'usine sans homme rassemble une centaine de robots principaux. Les plus élaborés et les plus adaptables ont une apparence animale voire humanoïde, avec leurs membres agiles et leur tête bourrée de caméras et de capteurs. La plupart sont spécialisés : chariot de transfert, fours à régulation "intelligente"...

L'UNIVERS TECHNIQUE DE VOS ENFANTS !

HERON L'ANCIEN

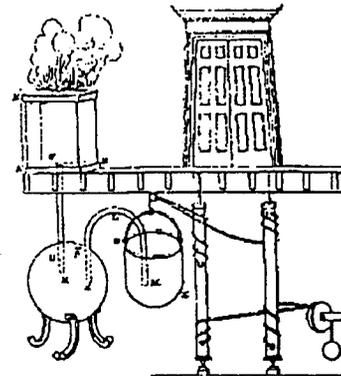
dit Héron d'Alexandrie

L'un des "automates" d'Héron d'Alexandrie, avant notre ère, est basé sur des principes mécaniques, pneumatiques, hydrauliques comme ses autres machines de guerre, théâtres d'automates, horloges, etc.

Mathématicien et mécanicien grec.

Epoque de vie incertaine : vraisemblablement II ou I^{er} siècle avant, ou peut-être I^{er} siècle après J.-C.

Héron est aux sciences appliquées ce qu'Euclide est à la géométrie.



Ses ouvrages traitent de sciences, sciences appliquées et de mécanique. On trouve par exemple des traités sur l'optique, la pneumatique, les automates, les horloges hydrauliques, les machines de guerre. Il décrit très précisément les machines, leurs pièces, leurs dimensions.

Il travaille sur la traction des poids lourds, les appareils de levage, les presses. Il utilise vis, levier, treuil.

Il est l'inventeur d'une machine à réaction qui utilise la pression de la vapeur d'eau : Son éolipyle est un petit tourniquet mû par l'échappement de la vapeur de deux petits tuyaux qui forment un couple. Héron est ainsi un lointain précurseur de la machine à vapeur. Il crée aussi un orgue hydraulique.

Il invente des systèmes de régulation automatique par flotteur, poids, siphon flottant, comme un distributeur automatique de vin.

Il crée des machines de guerre destinées à lancer des traits ou des boulets à grande distance, dans des directions données.

A l'aide d'engrenage (roues dentées), il réalise des calculateurs, terrestres ou marins, de distance.

Il anime des théâtres d'automates où des pantins jouent des pièces en plusieurs actes avec des changements de décors. Il utilise pour la programmation de ses systèmes le principe de la came. Le moteur est obtenu par la descente d'un contrepoids freiné par un réservoir de sable ou de grains s'écoulant progressivement, qui entraîne une corde. La corde en se déroulant entraîne elle-même les autres mécanismes.

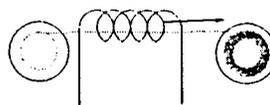
Remarques

Mécanique : science et technique des machines, du mouvement.

Pneumatique : relatif à l'air et au gaz.

Des outils pour communiquer : Les enregistreurs / lecteurs de sons

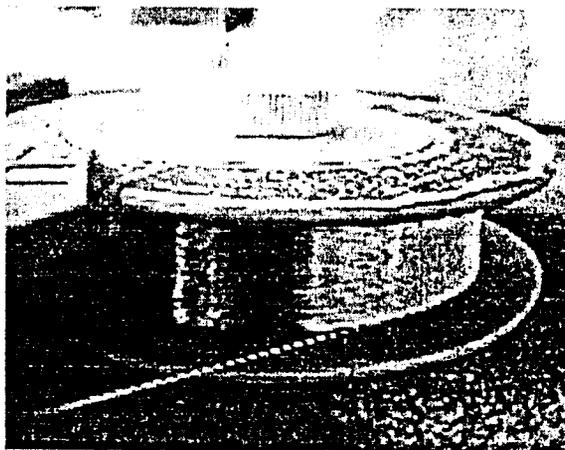
Le magnétophone à fil



1910

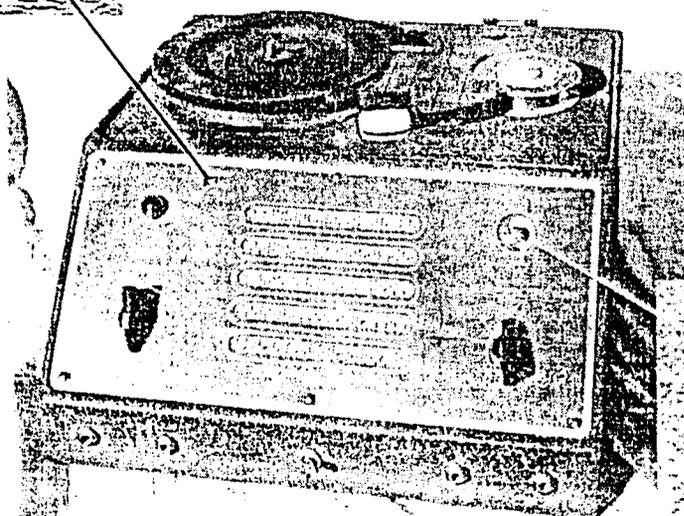
Un principe

Comme pour l'enregistreur de Poulsen, le magnétophone à fil d'acier utilise le principe d'une magnétisation résiduelle sur acier. Cette fois, un amplificateur électronique (à tubes) permet une reproduction puissante et de qualité (!). La tête de lecture est la même que la tête d'enregistrement : une simple bobine de fil de cuivre autour d'un noyau de fer doux non rémanent. Le microphone est du type à charbon, comme en téléphonie. On peut cependant noter des perfectionnements notables : l'appareil est doté d'un contrôle visuel de niveau de saturation (l'œil magique) et le transformateur secteur est

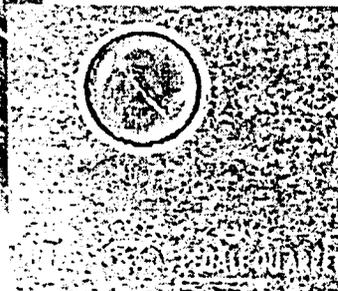


déjà muni du double standard (110-220V). Le fil d'acier (diamètre 0,05 mm) est très fragile : pour permettre un enroulement régulier de ce délicat support, la tête de lecture/enregistrement est animée d'un mouvement de va et vient vertical afin de le bobiner en spires jointives. Par contre, le déroulement du fil est obtenu par la rotation (régulière) de la bobine réceptrice : ainsi, la vitesse linéaire du fil devant la tête est fonction du diamètre de la bobine. Par exemple, si l'enregistrement se trouve en début de bande, la vitesse linéaire est faible car la bobine réceptrice est vide. L'inverse se produit en fin d'enregistrement.

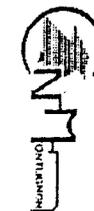
Cet inconvénient est annulé par le système d'entraînement par cabestan pour les appareils modernes.



l'œil magique, pour aider au réglage de la dynamique



Transmetteurs Breguet	<p>Nous disposons de deux transmetteurs de marque Breguet, en bois d'acajou verni, muni de bornes en laiton travaillé. Les cadrans circulaires permettent de désigner les chiffres et les lettres à l'aide d'une aiguille pivotante. Celle-ci est mue par une roue à cames actionnée par un électro-aimant. Les élèves ont pu appréhender (niveau 2) le principe de communication par câblerie électrique entre les deux postes. Le principe de l'électro-aimant, déjà connu, a été simplement observé. Les étonnements des élèves étaient surtout orientés vers l'emploi de ces machines, vers les hommes qui devaient se transmettre des renseignements. Une autre voie d'étude s'est ouverte vers le design des appareils : il était difficile d'imaginer ces superbes objets techniques au service de simples transmissions, aujourd'hui si communes. Sur le design industriel, les élèves ont beaucoup apprécié certaines solutions techniques mécaniques. En particulier le système de renvoi multiple fort complexe destiné simplement à tendre un petit ressort sans importance. Quelles solutions peut-on proposer aujourd'hui ?</p>
(collection) Téléphones	<p>Plusieurs appareils téléphoniques ont été présentés sous la forme d'une collection (il n'a pas été possible d'en établir une lignée car les modèles dont nous disposons n'étaient pas assez représentatifs des progressions techniques). Sur ce type de transmission, le "téléphone de campagne" a fait l'objet d'un rapprochement avec le développement des sciences (électricité, magnétisme). Le principe de la transformation des vibrations sonores de la voix en variations de courant électrique a été analysé (niveau 3) ainsi que le problème des distances, en relation directe avec le poids de cuivre (conducteurs) qui diminue au fil des perfectionnements techniques (pour une conversation bilatérale : 4 conducteurs, puis 2, et enfin un seul conducteur avec la prise de terre). Au niveau de la mécanique, le point fort est sans aucun doute le frein centrifuge qui sert de régulateur de vitesse du cadran, et ce, depuis les premiers modèles. Le principe du codage par impulsions (0,33s et 0,66s) a été abordé au niveau 3 également. L'étude du design s'est limitée aux combinés : matériaux, masse, ergonomie. Le système DTMF moderne a été juste évoqué.</p>
Gramophone et tourne-disques	<p>Trois appareils très différents ont été le point de départ de cette étude. Le plus ancien, sous la forme d'une petite valise, est entièrement mécanique et permet la reproduction de chansons "gravées" sur des disques en bakélite. C'est avec ce gramophone que les élèves ont pu intégrer (niveau 5) le principe de l'inscription mécanique des vibrations sonores sur un support. La reproduction relativement puissante par un simple système de lamelle vibrante reste néanmoins étonnante. Les autres appareils (tourne-disques de la "guilde" en boîtier carton et une platine moderne à tête dynamique stéréo) ont permis de suivre une évolution très spectaculaire des principes techniques employés mais aussi des pratiques.</p>
Lecteur de piste optique	<p>Pour répondre à une demande relative au son du duocinescope (voir objets techniques en relation avec l'image), nous avons été amenés à construire un dispositif permettant de "lire" la piste optique d'un film. Ce système a été à l'origine de l'analyse (niveau 3) du principe de l'enregistrement et de la lecture des sons. Devant la complexité de la mise en œuvre, une deuxième solution technique a été proposée par un élève.</p>



Objets techniques

En liaison avec les sons

Magnétophone à fil	L'appareil "magnétophone à fil d'acier" a marqué notre "univers des techniques" par sa nature très particulière, mais aussi par l'émotion engendrée lors de sa remise en fonction. En effet, après avoir évoqué (niveau 1) l'histoire de cette fabuleuse invention et appréhendé (niveau 2) le principe de la magnétisation ponctuelle sur fil d'acier, nous avons remis l'appareil sous tension : une voix et des musiques datant des premières décennies du siècle ont été à l'origine d'un émouvant moment. Nous avons admiré le système d'enroulement automatique du fil sur la bobine réceptrice. Une observation plus fine de ce système nous a amené à prendre conscience que l'appareil servait aussi, à l'origine, de tourne-disques.
Magnétophone à disques	Un magnétophone à disques fait aussi partie de la "collection" des enregistreurs. Bien que le design de cet appareil ne semblait laisser aucun doute sur son utilité, aucun des élèves n'a pu évoquer, en première observation, son rôle réel. La couleur orange des disques intriguait pourtant. C'est la curieuse tête de lecture sans aiguille qui a permis la découverte du principe d'enregistrement sur disque. Malheureusement, l'état de l'appareil n'a pas autorisé la remise en marche.
Magnétophone à disques	Cet appareil enregistreur sur "bande" très particulier permettait de "dicter" un courrier. La bande magnétique ne fait que 50 centimètres de longueur (et se referme sur elle-même), et l'enregistrement se fait sous la forme d'une spirale. Cet aspect curieux a favorisé, au niveau des élèves, les échanges sur les différences entre le "disque" et la "bande".
<i>(lignée)</i> Magnétophones à bandes	Plusieurs magnétophones à bandes et cassettes ont été proposés simultanément. Une étude, sous forme de lignée, a permis de mettre en évidence les différents usages de ces appareils (professionnel du son, dictaphone de secrétariat, domestique...) et les différents utilisateurs (monteur de bande, amateur de musique, reporteur, mode du baladeur...). Le problème (avantages et inconvénients) de la normalisation des formats a été le sujet d'un débat. Le principe technique de la prémagnétisation n'a pas été abordé.
Lecteur de CD	Un lecteur de CD est un appareil familier aujourd'hui, néanmoins, les élèves ont été très intéressés par la vision technicienne imposée par le démontage de l'appareil. La tête de lecture a fait l'objet d'une observation fine qui a provoqué les questions sur l'origine du "laser", sur la vitesse linéaire et sur la digitalisation des sons. Ces phénomènes ont été appréhendés (niveau 2) avec l'aide du film "lecteur CD" du CNDP.

Dossier enseignement
Suite



Objets techniques

En liaison avec l'image, l'électricité, l'électronique

FIM
Dossier enseignement

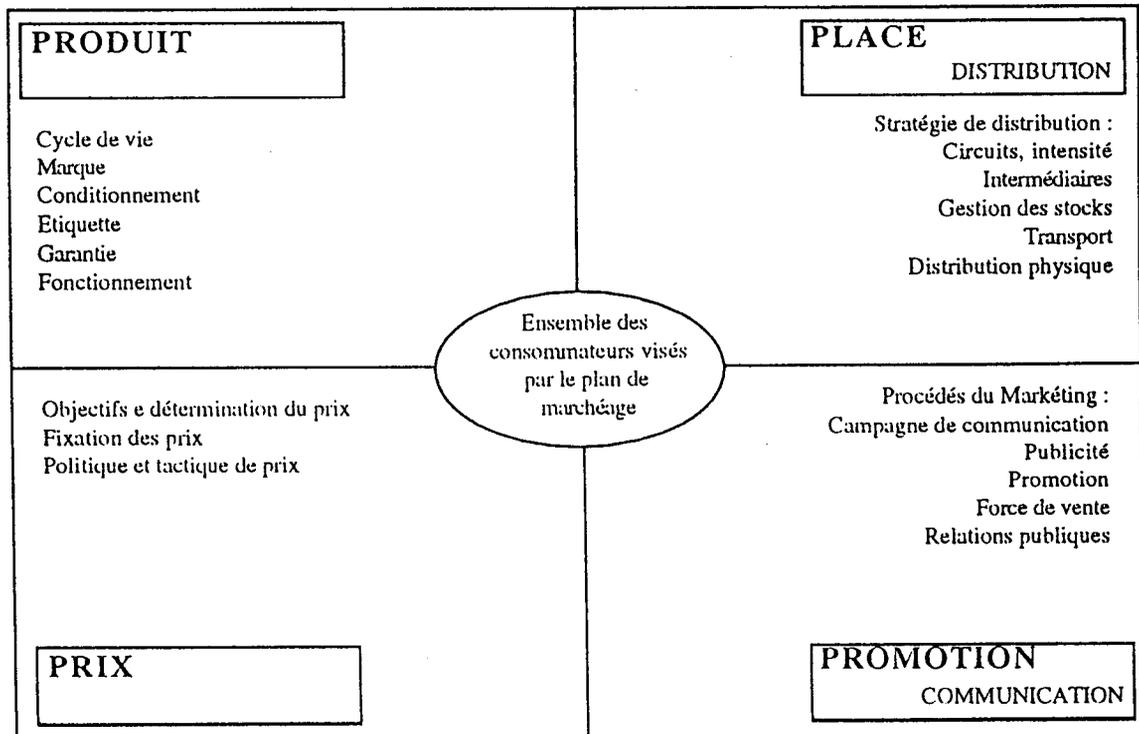
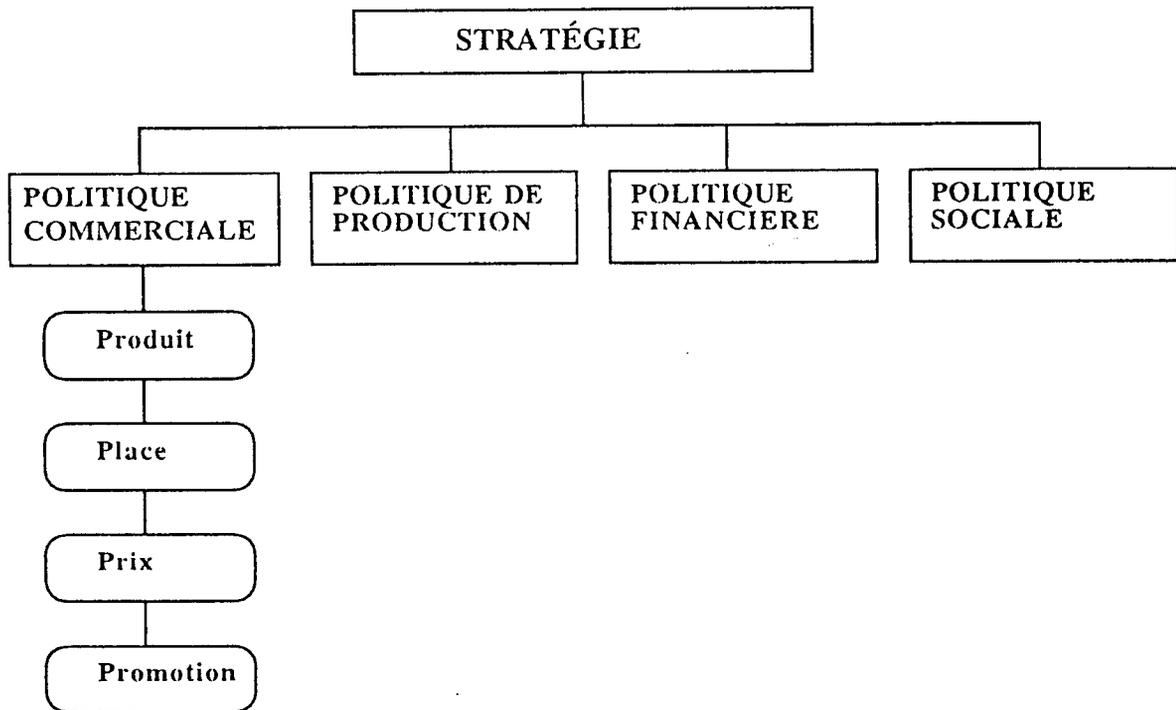


Ecran plat à cristaux liquides	A partir d'une feuille de cristaux liquides cholériques dont la surface change de couleur avec la température, nous avons été amené à exploiter les caractéristiques des CL. De plus, le prix Nobel de physique venant d'être attribué à Pierre Gilles Degène sur ce sujet, la motivation était excellente. Les thèmes abordés ont été : la polarisation de la lumière (niveau 2), les CL nématiques (niveau 1), les polariseurs (niveau 2), les afficheurs numériques (niveau 5), le balayage de l'écran (niveau 5), les matrices actives (niveau 1).
Le scanner graphique	Le scanner graphique a été l'un de nos premiers périphériques informatiques. Sa définition (300ppp) a été à l'origine des premières questions techniques. En quoi ce appareil était-il différent de la photocopieuse ? Quel était le système de capteur ? Y avait-il "balayage" comme en télévision ? Ces thèmes ont été explicités (niveau 3) ainsi que le principe des niveaux de gris (niveau 2).
Lecteur de CD	Il s'agissait de comprendre le stockage des informations (musique ou image) sur un disque numérique (niveau 2). Le rayon laser n'étant pas visible malgré le démontage de la tête, il a été difficile d'intégrer ce principe. Nous avons pu néanmoins nous rendre compte de la vitesse linéaire constante au point de lecture (niveau 5) ainsi que de la lecture "en série" des informations, pour une restitution "en parallèle".
VidéoSpi got	Cette carte électronique a été un outil indispensable à notre travail. Nous n'avons pas tenté d'aborder le fonctionnement informatique, néanmoins son utilisation complète a été totalement intégrée (niveau 5) par la plupart des élèves.
<i>(collection)</i> Tubes électroniques	Une collection de tubes électroniques a été présentée. La plupart étaient des "lampes" de radio très anciennes. Certaines sont encore employées aujourd'hui (émission ou redressement en HT). A travers ces objets fragiles et très complexes, les élèves ont pu évaluer l'évolution des techniques depuis les débuts "de la radio". Il ne leur a pas été possible de discerner les familles. Par contre, certaines approches (filaments/cathode, vide avec Hg, les culots...) ont été appréhendées (niveau 2).
Machine de Whimhurst	La machine de Whimhurst fait partie des générateurs électrostatiques. Les grands disques qui tournent en sens inverse produisent de l'électricité par influence. Cet appareil nous a permis de redécouvrir l'époque où la physique était source unique d'étonnement auprès des "grands" et quand la science se cantonnait à des démonstration publiques. La machine étant hors d'usage, il ne nous a pas été donné de refaire ce type d'expérience. La bouteille de Leyde en tant que condensateur-réservoir a fait l'objet d'une étude plus complète (intégration). Nous avons évoqué les "feux de St. Elme" et l'ionisation de l'air par l'effet de pointe (niveau 4)
Générateur THT	Cet appareil a été construit par le professeur à partir d'un multivibrateur et d'une bobine Delco de voiture. La tension de sortie est de l'ordre de 50KV. Nous avons été amené à faire la liaison avec la foudre, en évoquant les dangers de cette source d'énergie. Avec la récupération d'appareils photos jetables, nous avons analysé (niveau 3) le procédé pour obtenir une haute tension à partir d'une pile de 1,5V (flash électronique).



Fiche d'information

Document élève pour définir la stratégie commerciale de nos produits



Fiche guide

Consigne pour deux élèves sur poste de conception pour la découpe

Un élève fait les essais, l'autre conçoit le rapport et le remplit au fur et à mesure de l'avancée du travail. Le rapport doit être remis à la fin de l'essai.

Autocollant

Procédure

Choisissez les coloris disponibles pour le test
Décidez d'une dimension de l'autocollant (*indiquez la sur le rapport*)
Placez une feuille d'essai
Allumez l'ordinateur puis la table cutter

Chargement du fichier dessin sur disquette bleue
(Arrivée sur feuille A3 attention aux cotes)
Effectuez les modifications (Taille de l'objet, échelle menu OBJET- Taille du document - Orientation de la feuille - Duplication partielle de l'objet pour effectuer une coupe d'essai comportant tous les éléments d'objets)
Enregistrez sous un autre nom (*indiquez le sur le rapport*)
Régler le sélecteur (vérifiez le câblage à l'arrière)

Lancez l'impression
Effectuez un usinage en le numérotant et en notant les différents paramètres choisis :
Nom des élèves - nom du fichier - mesure de l'autocollant à l'écran - Processus machine (vitesse d'avance - type d'outil) (*indiquez les sur le rapport*) **partie réglages**

Constatez les **résultats de l'essai** *sur le rapport* :
Le temps mis (la durée doit être chronométrée pendant l'usinage), vous préciserez les temps de compréhension, de réflexion (machine arrêtée), les temps de chargement et de réglage du poste, le véritable temps d'usinage. La qualité de la production.

Calculez le temps global nécessaire pour réaliser une production de 300 produits. Commentez votre calcul. **Faites une fiche de calcul** *Indiquez-la sur le rapport*

Indiquez comment vous procéderiez pour que cette fabrication aboutisse dans les meilleures conditions **Rédigez une note** *Indiquez-la sur le rapport*

Si vous avez encore du temps, réalisez les différentes feuilles de coupe nécessaires à la production en série et pratiquez un test en vraie grandeur.

Rapport à remplir
Document élève

Rapport d'essais de production

Renseignements généraux
Opérateurs :
Machine : Table Cutter Pro
Date :
Moyens mis à dispositions :
Conditions particulières :

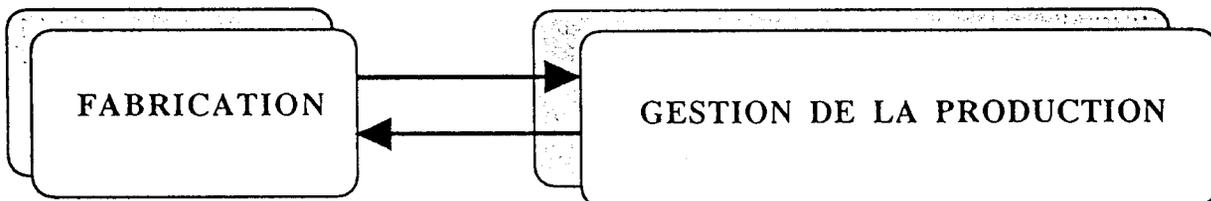
Réglages

Caractéristiques de l'essai

Calculs

Note de synthèse

Fiche d'information
Support pour un exercice
de management



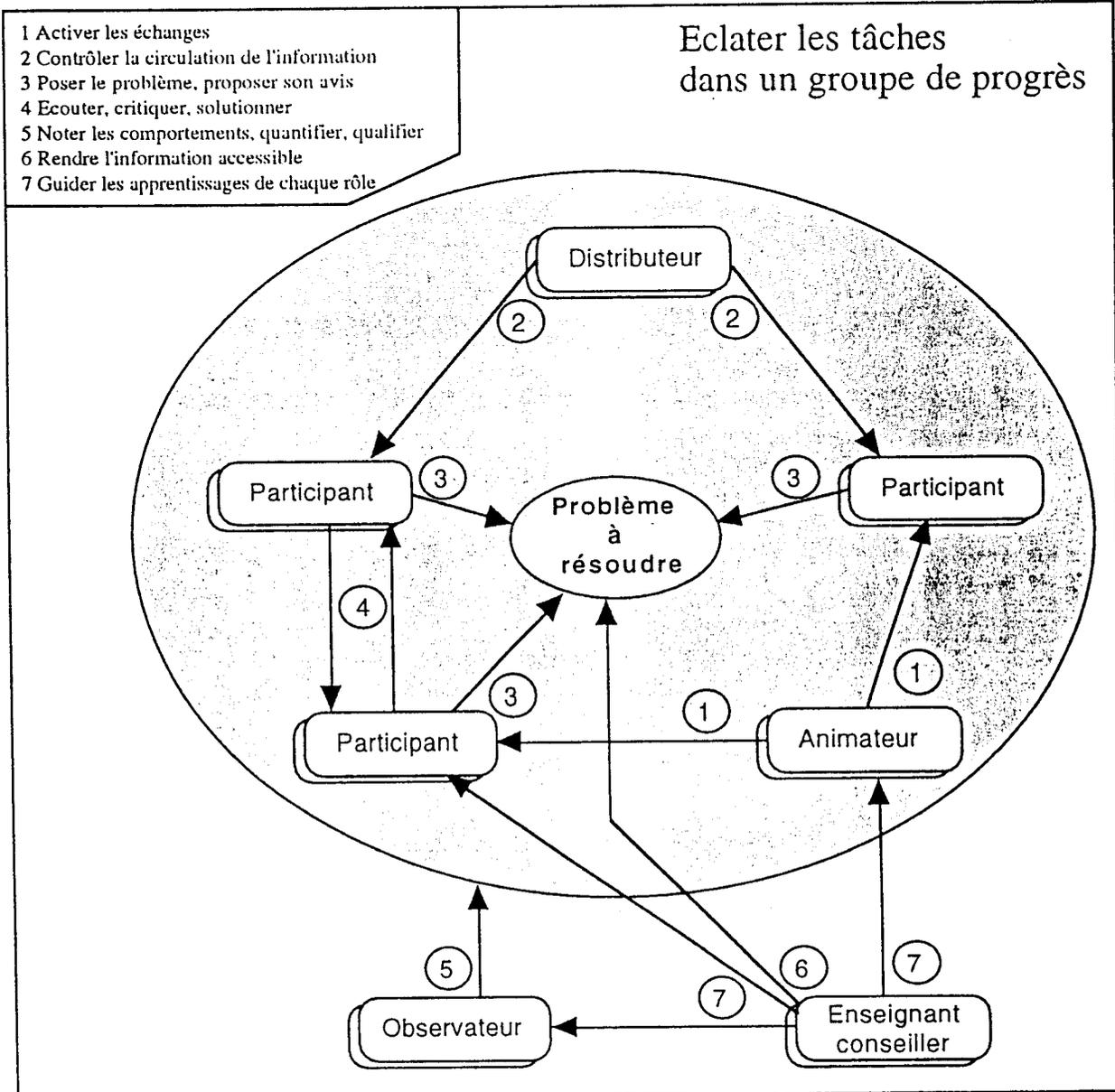
Dossier de fabrication
Programmation - Outillage - Réglage usinage - Position des pièces Organisation du poste Réglage de l'ergonomie Fiche d'instructions Essais Sécurité - Mise en route - Surveillance des tâches Notation des résultats

Dossier d'ordonnancement
Personnel - Nombre de postes Horaires - Plannification Régulation Fournisseurs - choix Commandes - Stock Clients - Commande - Stock

Dossier de la qualité
Main d'œuvre (Formation , compétence, motivation) Matière (Prix/qualité, contrôle, fournisseur) Matériel (Machine, réglages, outils) Méthode (Mode opératoire, surveillance, rythme) Milieu (Conditions de travail)

Fiche d'information

Document élève pour construire un groupe de progrès



Rapport de production à compléter

Document de sous-groupe pour information du grand groupe et prise de décision

Quel message ?

ETUDE FINANCIERE
COMMERCIALISATION

- IDEE, CIBLE, BESOIN
- EFFETS, SUPPORTS, MESSAGE
CAHIER DES CHARGES
- SCENARIO, SEQUENCES
- PRODUCTIONS MONOMEDIA
- CONFRONTATION
COHERENCE INTERMEDIA,
- MONTAGE,
PRODUCTION MULTIMEDIA

Titre :	Séquence n°	Média	Durée
<div style="border: 1px solid black; height: 200px; width: 100%;"></div> <p style="margin-top: 10px;">Emplacements des médias choisis ↑</p>		Fond	
	Image 1 :		
	Image 2 :		
	...		
	Texte		
	Texte 1 :		
	Texte 2 :		
	...		
	Movie		
	Movie 1 :		
	Movie 2 :		
	...		
	Son		
	Son 1 :		
	Son 2 :		
...			
Commande 1 :	Commande 3 :		
Commande 2 :	Commande 4 :		

Séjour en entreprise

Apprentissage de techniques de communication

L'entretien téléphonique



Vous cherchez un stage. Vous désirez prendre rendez-vous avec un responsable de l'entreprise.

Préparez votre entretien téléphonique

- A qui voulez-vous parler ? responsable du personnel, personne de l'entreprise dont vous avez eu les coordonnées par des amis, directeur, etc.
- Que faites-vous si la personne n'existe pas (chef du personnel inexistant dans une petite entreprise), a quitté l'entreprise ou est occupée ?
- Qu'avez-vous à dire ? Que cherchez vous ? Que demandez-vous ?
- Quel est votre objectif immédiat et à plus long terme ?
- Que savez-vous de l'entreprise ?
- Quelles questions vous posez-vous sur l'entreprise, sur le déroulement du stage ?
- Préparez quelques arguments pour répondre à d'éventuelles questions ou remarques (âge, responsabilité de l'entreprise, type de stage, etc.).
- Préparez un plan (demande de l'interlocuteur, présentation, demande de stage, modalités à effectuer, prochain contact), mais attendez-vous à le modifier pour vous adapter à votre interlocuteur.
- Prenez de quoi écrire (papier suffisamment grand, crayon ou stylo, agenda ou emploi du temps pour une prise de rendez-vous).
- Ayez sous les yeux le numéro de téléphone où l'on peut vous joindre si vous ne le connaissez pas par cœur ou si vous risquez de l'oublier !
- Ayez sous les yeux vos dates de stage et tous renseignements susceptibles d'être demandés (adresse du lycée, téléphone, fax, nom du proviseur,...).
- Répétez le scénario dans votre tête ou avec une personne de votre entourage.
- Faites le silence autour de vous (éloignez le petit frère, éteignez la radio, arrêtez le charlyrobot...) et composez le numéro...

Pendant l'appel téléphonique

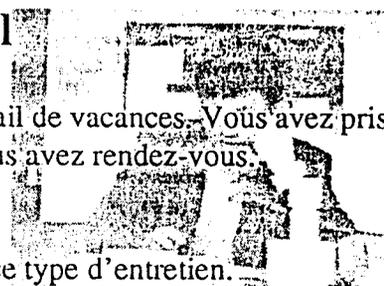
- Soyez le plus clair possible.
- Demandez la personne concernée si vous la connaissez, sinon indiquez d'abord l'objectif de votre appel pour que l'on vous oriente sur la personne qui pourra vous renseigner.
- Demandez la fonction de la personne si l'on ne vous dit que son nom.
- Demandez le nom de la personne si l'on ne vous dit que sa fonction.
- Présentez-vous, formulez votre demande, les modalités (dates, signature de la convention).
- Si vous devez rappeler, il faut savoir qui, quel jour et à quelle plage horaire avant de raccrocher.
- Si vous prenez un rendez-vous, il faut savoir avec qui, quel jour, à quelle heure et où exactement se tiendra le rendez-vous.
- N'oubliez pas de vérifier si vous êtes bien libre pour le rendez-vous.
- Tenez compte des réponses et des questions de votre interlocuteur.
- Prenez congé en remerciant votre interlocuteur (même si c'est un échec !).

Séjour en entreprise

Apprentissage de techniques de communication

L'entretien professionnel

Vous avez pris rendez-vous pour une recherche de stage ou de travail de vacances. Vous avez pris soin de demander le nom et la fonction de la personne avec qui vous avez rendez-vous.



Préparez votre entretien

- Interrogez des personnes de votre entourage qui ont déjà passé ce type d'entretien.
- Informez-vous sur l'entreprise (activité, différents services, etc.).
- Quelles questions vous posez-vous sur l'entreprise, sur les activités qui vous seront confiées, sur le déroulement de votre travail ?
- Préparez vos réponses à d'éventuelles questions telles que :
 - . Parlez-moi de vous ?
 - . Quels sont vos défauts ? vos qualités ? vos compétences ?
 - . Pourquoi voulez-vous effectuer ce travail, ce séjour ?
 - . Pourquoi avoir choisi cette entreprise ?
- Répétez le scénario seul et avec une personne de votre entourage.

Pendant l'entretien

- Apportez papier, stylo, agenda ou emploi du temps, documents susceptibles d'être demandés (convention à signer, curriculum vitae, etc.).
- Mettez une tenue vestimentaire appropriée.
- Présentez-vous au rendez-vous à l'heure exacte, ni en avance, ni en retard (attention si vous connaissez mal le trajet, les moyens de transport, l'entrée exacte de l'entreprise).
- Soyez le plus clair possible.
- Présentez-vous à l'accueil en précisant que vous avez rendez-vous avec monsieur X, ou madame X.
- Présentez-vous à votre interlocuteur, formulez votre demande, puis les modalités (dates, signature de convention, etc.).
- Attendez que l'on vous invite à vous asseoir. Surveillez votre attitude.
- N'hésitez pas à faire préciser un point mal compris, à poser des questions sur l'entreprise.
- Soyez être à l'écoute de votre interlocuteur, ne lui coupez pas la parole et tenez compte de ses réactions.
- Avant de prendre congé, faites-vous préciser le prochain rendez-vous (autre rendez-vous avec la personne chargée de vous encadrer, horaire et lieu pour le premier jour du stage ou du travail).
- Prenez congé en remerciant votre interlocuteur (même si c'est un échec !).

Après l'entretien

- Notez les questions qui vous ont été posées, les remarques faites.
- Faites un bilan des points positifs et négatifs de cet entretien.
- Vous pourrez ainsi mieux préparer un prochain entretien...

Séjour en entreprise

Technique d'enquête

Enquête sur un métier

Voici quelques éléments pour l'élaboration d'une recherche sur un métier, une profession.

L'enquête peut se faire au cours d'une visite ou d'un stage en entreprise, d'un travail de vacances, d'une rencontre avec des professionnels sur un salon, un carrefour des métiers, ou en interrogeant des personnes de votre entourage. Elle peut être complétée par une consultation de livres et brochures sur les études et les emplois, dans une bibliothèque ou dans un centre d'information et d'orientation.

Désignation du métier : Statut : travailleur indépendant, artisan, salarié, profession libérale, ...

Activité principale :

Activités quotidiennes, tâches effectuées, problèmes à résoudre :

A quelle branche professionnelle appartient ce métier ?

Conditions de travail :

- Lieu de travail : atelier, bureau, boutique, usine, chantier, extérieur, ...
- Déplacements (chantiers, voyages en France ou à l'étranger, rendez-vous extérieurs), fréquence, durée :
- Horaires de travail (fixes, modulables, réguliers, irréguliers, décalés, en 3/8), pauses, ...
- Congés : jours de travail, jours de repos, durée des congés annuels, ...
- Travail régulier, saisonnier, temporaire, ...
- Environnement : bruit, température, lumière, pollution, propreté, ...
- Restauration : cantine, réfectoire, chèque restaurant, ...
- Initiative, responsabilité, autonomie, contraintes, ...
- Tenue vestimentaire particulière

Relations humaines :

- Travail réalisé seul, en équipe, en public, ...
- Rapports avec la hiérarchie, les collègues, les subordonnés.
- Contacts avec quels autres professionnels (clients, fournisseurs,...) ?
- Ambiance de travail : compétition, entraide, ...

Rémunération : salaire brut, salaire net, primes, treizième mois, commission, pourcentage, participation, intéressement,

Etudes, formation : diplôme, niveau d'études, lieu (université, lycée technique, cours par correspondance, ...), contenu des études, disciplines enseignées, durée de la formation, coût des études :

Compétences : intellectuelles, morales, physiques, ...

Conditions physiques particulières (taille, vue, force, ...), contre-indications médicales ou autres, ... Difficultés du métier:

Poste de travail : assis, debout, ...

Produits, matériaux, machines, outils utilisés :

Danger éventuel, risque de maladie professionnelle, mesures de sécurité particulières, consignes à respecter :

Avancement, évolution de carrière : promotion à l'ancienneté, au mérite, existence de formation continue interne, existence d'un diplôme de niveau supérieur, ...

Evolution du métier : actuelle, passée, à venir Quelles compétences, quelles activités ont été et peuvent être modifiées ?

Débouchés : Y-a-t-il beaucoup de débouchés ? Beaucoup de professionnels l'exercent-ils ?

Est-ce un métier en expansion, en voie de disparition ?

Le travail est-il identique ailleurs pour l'exercice de ce métier ? Peut-on l'exercer autrement ?

Impressions : Impressions du salarié sur son métier : avantages, inconvénients, ...

Vos impressions sur ce métier : aspects positifs, aspects négatifs, ...

Pourriez-vous le faire (compétences, aptitudes, intérêt, ...) ?



Séjour en entreprise

Consigne élève

Le rapport de stage

Vous rédigerez votre rapport de stage en 3 exemplaires :

- un pour vous,
- un pour l'entreprise d'accueil (à adresser au responsable de stage),
- un pour l'établissement scolaire (en consultation au CDI).

Il comprendra une dizaine de pages environ, hors annexes :

- une page de couverture,
- une page de sommaire (indiquant plan et pagination),
- une introduction,
- un développement structuré en différentes parties,
- une conclusion,
- des annexes (facultatif).

La page de couverture

Elle mentionne votre prénom, votre nom, votre établissement, votre classe, la raison sociale de l'entreprise d'accueil et son adresse, la date du stage.

L'introduction

Elle annonce le contenu du rapport, présente ce qui sera détaillé ensuite dans le développement. Elle doit informer le lecteur du contexte du stage : l'entreprise choisie, les raisons de votre choix, vos motivations, vos attentes, l'objectif du stage.

Le développement

Il présente, de manière adaptée à votre cas, différents aspects du stage.

Voici un exemple :

- présentation de l'entreprise (secteur d'activité, historique, implantation, organigramme,...),
- description des services que vous avez plus particulièrement observés (fonction, organisation, activités, personnel, équipement, etc.), des phases de production, etc.,
- vos activités (éventuellement jour après jour, ou regroupées par thème),
- fiches sur les métiers des personnes que vous avez rencontrées.

Des photographies, des schémas, des illustrations avec des commentaires et des légendes peuvent être inclus dans votre rapport. Vous pouvez joindre quelques documents de l'entreprise (règlement intérieur, facture, bilan comptable simplifié, fiche de stock, prospectus de promotion de produit) en annexe, que vous citez dans le texte (exemple : voir annexe page x).

Vous pouvez écrire vos impressions et réflexions personnelles, en les distinguant des observations.

Expliquer les termes techniques et les abréviations utilisées.

La conclusion

Elle constitue le bilan de votre séjour. Elle résume les impressions et les résultats de votre stage, positifs et négatifs. Vous préciserez si ce stage a répondu à vos attentes, ce qu'il vous a apporté. Vous pouvez évoquer les suites qui vous souhaiteriez lui donner.

Quelques lignes de remerciements à l'égard des personnes qui vous ont accueilli dans l'entreprise sont toujours les bienvenues dans l'introduction ou sur la page de sommaire.

Apprentissages guidés : exemple de phase

Extrait d'un dossier définissant une procédure se rapportant à une activité de la phase 1.

Cet exemple permet à l'élève qui veut s'entraîner de suivre les étapes successives en interprétant, en comprenant et en s'appropriant les différents paramètres sur lesquels il va pouvoir jouer.

Le dossier est conçu de telle manière que l'élève n'a besoin que des prérequis concernant les précautions de sécurité relatives à l'utilisation de la perceuse fraiseuse en travail indépendant. L'élève connaît également les éventuels tuteurs qu'il peut questionner le cas échéant.

Activité guidée

- Etapes successives:

1. entrer dans le logiciel Galaad ou Mac CN
2. entrer les dimensions de brut de la plaque à graver
3. chercher et ouvrir le fichier dessin concerné
4. placer le dessin au centre de la plaque à graver
5. sauvegarder sous le nom de "dessin complet"
6. effacer tous les segments, objets et polygones , non destinés à la gravure
7. affecter la profondeur de 0,2 mm et la vitesse de 20 mm/s
8. sauvegarder sous le nom de "gravure"
9. reprendre le "dessin complet"
10. effacer tous les segments, objets et polygones non destinés à la découpe
11. affecter la profondeur de 2,5 mm et la vitesse de 10mm/s
12. affecter la fonction contournage extérieur ou intérieur aux polygones
13. sauvegarder sous le nom de "découpe"
14. reprendre le dessin "gravure"
15. monter la fraise à graver
16. installer la pièce en position sur la table de la fraiseuse
17. suivre la procédure pour lancer l'usinage (prise d'origine programme)
18. reprendre le dessin "découpe"
19. monter la fraise pour la découpe
20. suivre la procédure pour lancer l'usinage (prise d'origine programme)

1/7

Apprentissages guidés

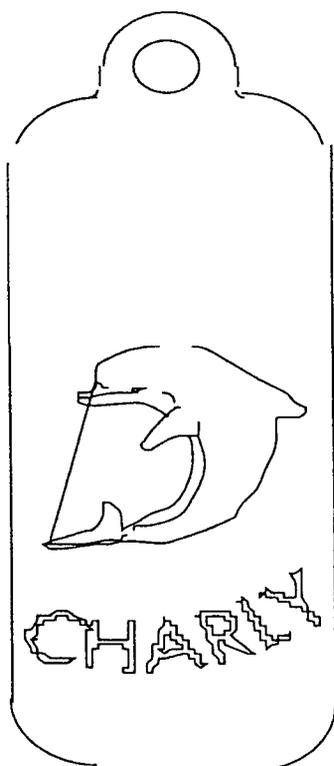
Prérequis

- savoir entrer dans le logiciel CFAO (GALAAD® ou Mac CN®)
- savoir entrer les dimensions du brut
- notion de polygone, objet, segment
- savoir sélectionner un objet, un polygone, un segment
- savoir chercher, trouver et ouvrir un fichier dessin
- savoir sauvegarder un fichier
- connaître la procédure pour l'usinage
- savoir monter des outils

Les notions importantes abordées lors de cette activité concernent l'origine programme et la manipulation nécessaire pour la faire correspondre avec l'origine des axes du dessin affiché à l'écran et l'origine des axes de la pièce. Il en découle les connaissances utiles à la mise en position et le maintien en position de la pièce sur la table de la machine.

La procédure pour lancer l'usinage doit être analysée avec soin afin que soit appréciée l'importance de chaque geste.

ECHELLE 2



ECHELLE 1



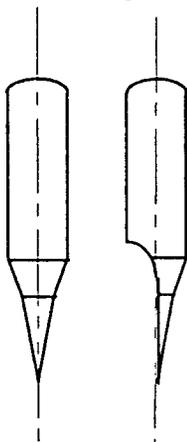
Apprentissages guidés

Avant de commencer

Le porte-clé complet possède une longueur de 85 mm et une largeur de 30 mm. Il s'inscrit dans une plaque rectangulaire par exemple de 90x45mm. La matière utilisée est une plaque à graver bicolore (afin que la gravure apparaisse plus foncée)

- vérifier que la pièce brute possède au moins les dimensions du porte-clé
- s'assurer que les deux outils qui vont être utilisés sont bien :

1) un pointe javelot très fine (environ 0,1 mm de \varnothing à son extrémité)



2) une fraise deux tailles de $\varnothing = 2$ mm

1. entrer dans le logiciel de CFAO

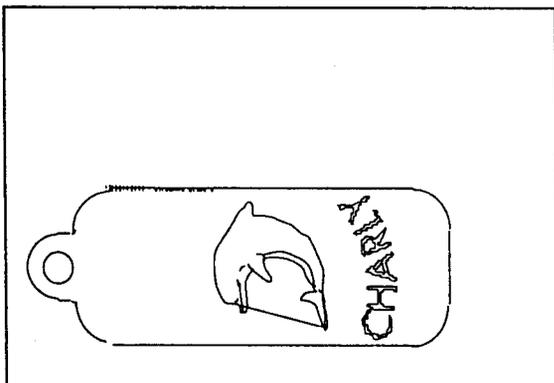
2. entrer les dimensions de brut de la plaque à graver

Définir une "aire de tracé" correspondant aux dimensions de la plaque brute

3. chercher et ouvrir le fichier dessin concerné

Faire apparaître à l'écran le dessin du porte-clé dont le nom du fichier dessin est : Ce fichier se trouve dans le répertoire (ou le dossier) qui se trouve lui-même sur le disque dur (ou le bureau).

Ce qui apparaît à l'écran



Apprentissages guidés

4. placer le dessin au centre de la plaque à graver

Nous savons que le porte-clé doit respecter les dimensions de 85 x 30 mm. Nous devinons que le dessin apparu à l'écran est beaucoup plus petit.

- Rechercher des dimensions réelles du dessin du porte-clé qui se trouve à l'écran.

$L = \dots\dots\dots l = \dots\dots\dots$ Pour cela, il faut rechercher dans la notice simplifiée du logiciel une procédure à suivre(il y a plusieurs moyens pour obtenir ces renseignements).

- Le dessin est constitué de polygones qui sont aussi appelés objets. Ils sont en général indépendants



C est un objet ou un polygone fermé



e est constitué de deux objets



Si nous voulons déplacer ou agrandir les objets sur l'écran, il ne faut pas le faire les uns après les autres car il serait difficile et long de les repositionner. Conséquence : chercher dans la notice simplifiée la procédure à suivre pour sélectionner le dessin dans son entier.

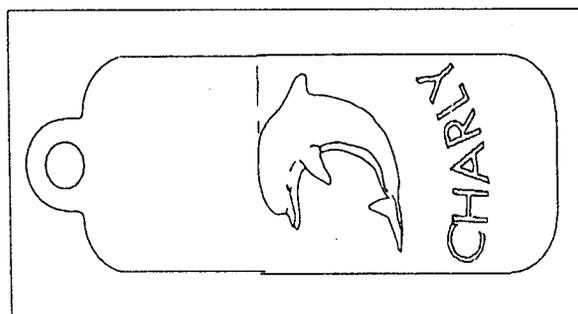
- Connaissant les dimensions du dessin à l'écran (voir 1), deux méthodes peuvent être employées pour obtenir un dessin exactement aux dimensions du porte-clé.

- le calcul : chercher par quelle valeur il faut multiplier les dimensions du dessin (la notice simplifiée appelle cette valeur le *facteur d'échelle*)
- l'approche successive: suivre dans la notice simplifiée la procédure pour réaliser un changement d'échelle. Après plusieurs essais, on peut obtenir les dimensions du porte-clé.

- Le dessin à l'échelle 1 n'est pas parfaitement centré sur la plaque :

- chercher dans la notice simplifiée la procédure pour effectuer des translations
- suivre la procédure pour effectuer des translations successives de manière que le dessin se trouve bien centré à l'œil sur la plaque (aire de tracé).

Ce que l'on obtient



Apprentissages guidés

5. Sauvegarder sous le nom de "dessin complet"

6. Effacer tous les segments, objets ou polygones, non destinés à la gravure

Comme nous avons deux outils, l'un pour la gravure, l'autre pour la découpe, il nous faut deux dessins :

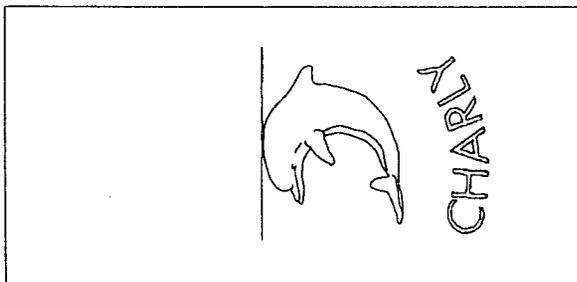
- chercher dans la notice simplifiée la procédure pour effectuer un effacement d'objet
- sélectionner un à un tous les objets qui servent à la découpe, et les effacer.

ATTENTION : *prendre soin de ne pas déplacer par mégarde les objets qui représentent la gravure, car celle-ci ne serait plus centrée sur le porte-clé.*

7. Affecter la profondeur de 0,2 mm et la vitesse de 1200 mm/min à l'ensemble des objets représentant la gravure. Pour cela, chercher puis suivre la procédure indiquée dans la notice simplifiée du logiciel

Remarque : Certains logiciels de CFAO prévoient que l'on affecte les profondeurs et les vitesses au moment où l'on suit la procédure d'usinage.

Sur l'écran, on peut voir



8. Sauvegarder sous le nom de "gravure"

9. Reprendre le "dessin complet"

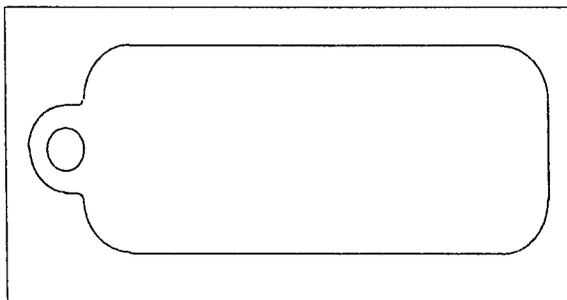
10. Effacer tous les segments, objets et polygones non destinés à la découpe

11. Affecter la profondeur de 2,5 mm et la vitesse de 600 mm/min

12. Affecter la fonction contournage extérieur ou intérieur aux deux polygones

- chercher dans la notice simplifiée la procédure pour effectuer un contournage extérieur ou intérieur

Sur l'écran, on peut voir



Apprentissages guidés

13. Sauvegarder sous le nom de "découpe"

14. Reprendre le dessin "gravure"

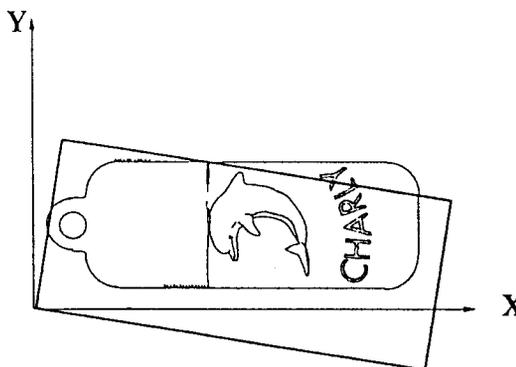
15. Monter la fraise à graver

16. Installer la pièce en position sur la table de la fraiseuse

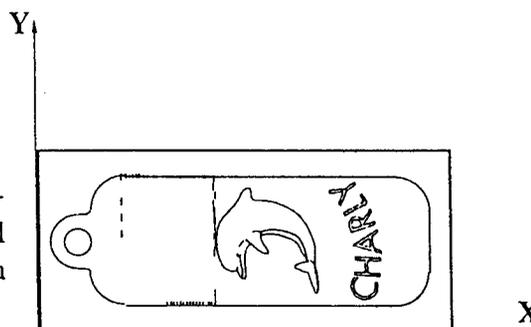
Il est important lorsque l'on positionne et que l'on fixe la plaque à graver sur la machine, de prendre des précautions:

La plaque doit être bien positionnée par rapport aux axes : en effet, sur l'écran, la pièce brute (aire de tracé) est placée de telle sorte que chaque côté de la plaque soit parallèle aux axes X et Y.

Si l'on positionne mal la plaque sur la machine, la gravure s'effectuant comme sur le dessin ci-joint, c'est à dire parallèlement aux axes X et Y, on peut donc voir que la pièce ne sera pas complète.



Pour savoir si l'on a bien positionné la plaque sur la machine, il suffit de vérifier que les bords de la plaque sont bien parallèles aux axes.

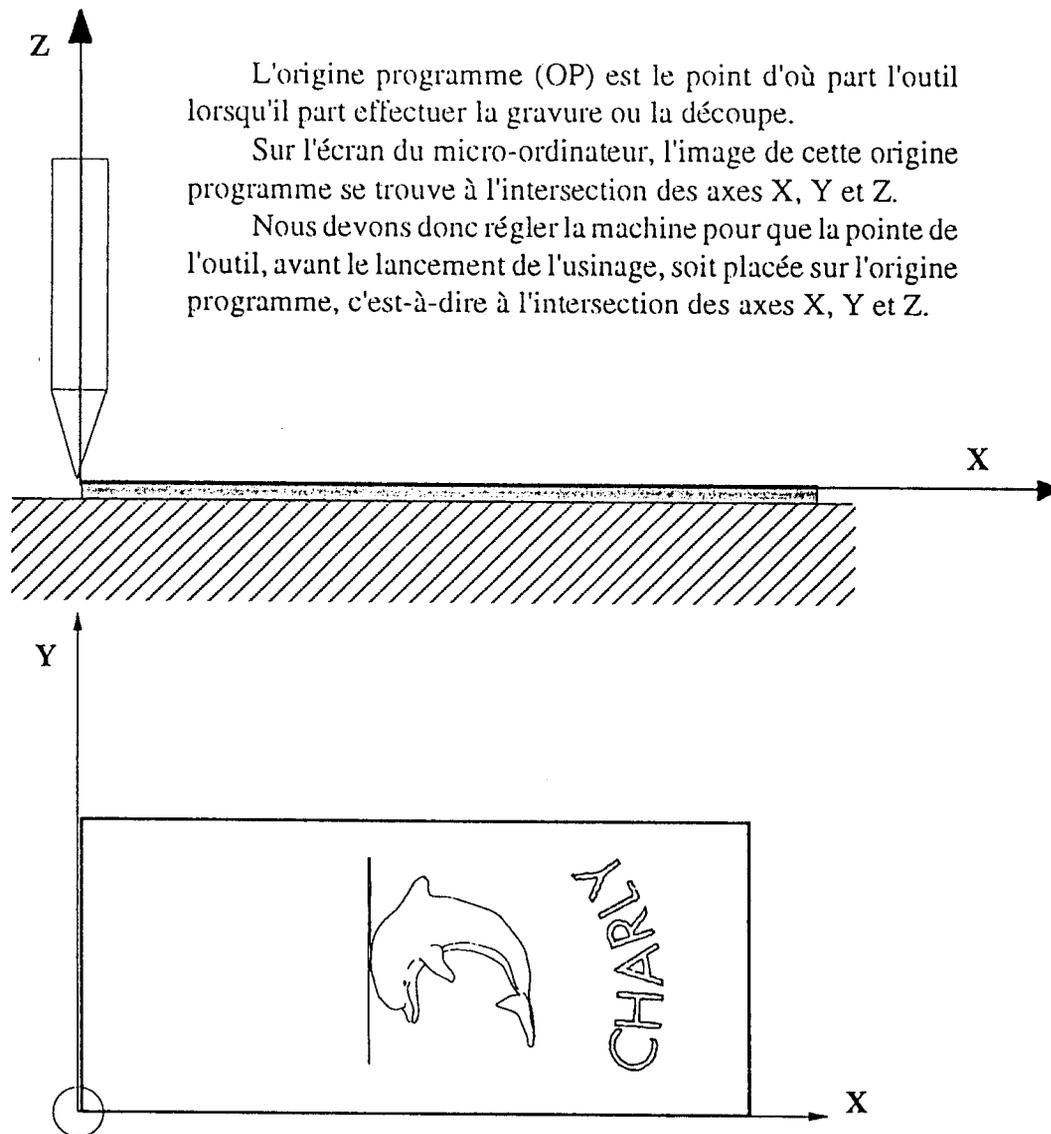


Attention : Comme lors de la découpe, la fraise traverse la pièce à découper, il ne faut pas risquer d'entamer la table de la machine. C'est pour cela qu'a été installée une cale martyre en bois sur laquelle est collée la pièce.

Apprentissages guidés

17. Suivre la procédure pour lancer l'usinage en effectuant la prise d'origine programme

Lors de cette procédure, il est important de positionner l'outil de telle sorte que l'usinage s'effectue au bon emplacement.



18. Reprendre le dessin "découpe"

19. Monter la fraise pour la découpe

20. Suivre la procédure pour lancer l'usinage (prise d'origine programme)

7/7

Nombreuses sont les machines dans notre environnement qui possèdent des moteurs pas à pas. Dès qu'un système ne nécessite que de faibles couples, de faibles puissances, alors que des positionnements (angulaires, linéaires) précis sont requis, une solution souvent satisfaisante est d'utiliser des moteurs pas à pas. Le lecteur de disquettes, le disque dur d'un micro-ordinateur, l'imprimante, la table traçante, la petite machine outil à commande numérique utilisent des moteurs pas à pas pour tous leurs mouvements (qu'ils soient de translation ou de rotation).

Il est donc nécessaire, pour bien comprendre le fonctionnement de toutes les machines que nous utilisons en technologie, d'analyser comment les moteurs s'insèrent dans les systèmes du point de vue mécanique et surtout sur quels critères ils sont choisis.

Un certain nombre de moteurs pas à pas ont été étudiés, les critères suivants ont permis de les comparer, de les classer et de définir leurs domaines d'application.

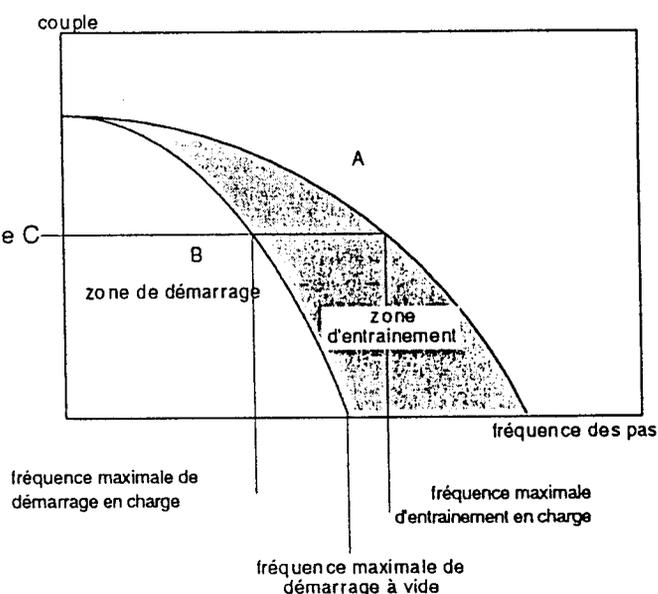
- Le couple de détente: couple maximal applicable sur l'axe du moteur non excité, sans provoquer de rotation. Unité: mNm.
- Le couple de maintien : couple maximal disponible sur l'axe d'un moteur excité de façon statique sans provoquer de rotation continue. Unité : mNm.
- Le couple de démarrage : couple maximal disponible sur l'axe d'un moteur lors d'un démarrage à une fréquence donnée sans perte de pas. Unité : mNm.
- Le couple dynamique : couple maximal disponible sur l'axe du moteur entraîné à une fréquence donnée sans perte de pas. Unité : mNm.
- La fréquence maximale de démarrage à vide : fréquence maximale des pas à laquelle un moteur non chargé peut démarrer sans perte de pas. Unité : pas/s.
- La fréquence maximale de démarrage en charge : fréquence maximale des pas à laquelle un moteur chargé peut démarrer sans perte de pas. Unité : pas/s.
- La fréquence maximale d'entraînement en charge : fréquence maximale des pas à laquelle un moteur chargé peut être entraîné sans perte de pas. Unité : pas/s.
- La zone de démarrage : plage de fréquence des pas dans laquelle un moteur peut démarrer sans perte de pas.
- La zone d'entraînement : plage de fréquence des pas dans laquelle le moteur fonctionne en synchronisme parfait avec les impulsions de commande (avec une accélération maximale), sans perte de pas. Dans cette plage, le moteur ne peut sur ordre instantané ni démarrer, ni s'arrêter, ni changer de sens de rotation sans perdre des pas.
- Le pas : pas angulaire ou angle entre deux positions stables adjacentes de rotation de l'axe. Unité : degré.

Une analyse des courbes essentielles d'un moteur pas à pas peut alors être effectuée. Le contrôle de certaines valeurs (par exemple : couple au démarrage) étant réalisé sur une maquette.

La transmission de mouvements à partir d'un moteur pas à pas s'effectue dans la plupart des cas de deux manières:

- avec un système poulie courroie. Ex : table traçante
- avec un système vis écrou. Ex : perceuse-fraiseuse

Il faut noter sur ces deux systèmes de transmission que la caractéristique essentielle des moteurs pas à pas qui est un positionnement angulaire précis (400 pas par tour cela équivaut environ à un degré d'arc) est exploitée grâce à l'utilisation de courroies crantées qui ne permettent aucun glissement, ou bien d'écrous et de vis à billes qui ne permettent aucun jeu. Ce sont ces solutions technologiques qui garantissent l'obtention sur nos machines de précision de l'ordre du 1/100e de mm.



APPRENTISSAGE DU LOGICIEL DE PAO

Exercice 3

Lancement

Cliquer deux fois sur l'alias de page maker (P 42) en bas de votre écran

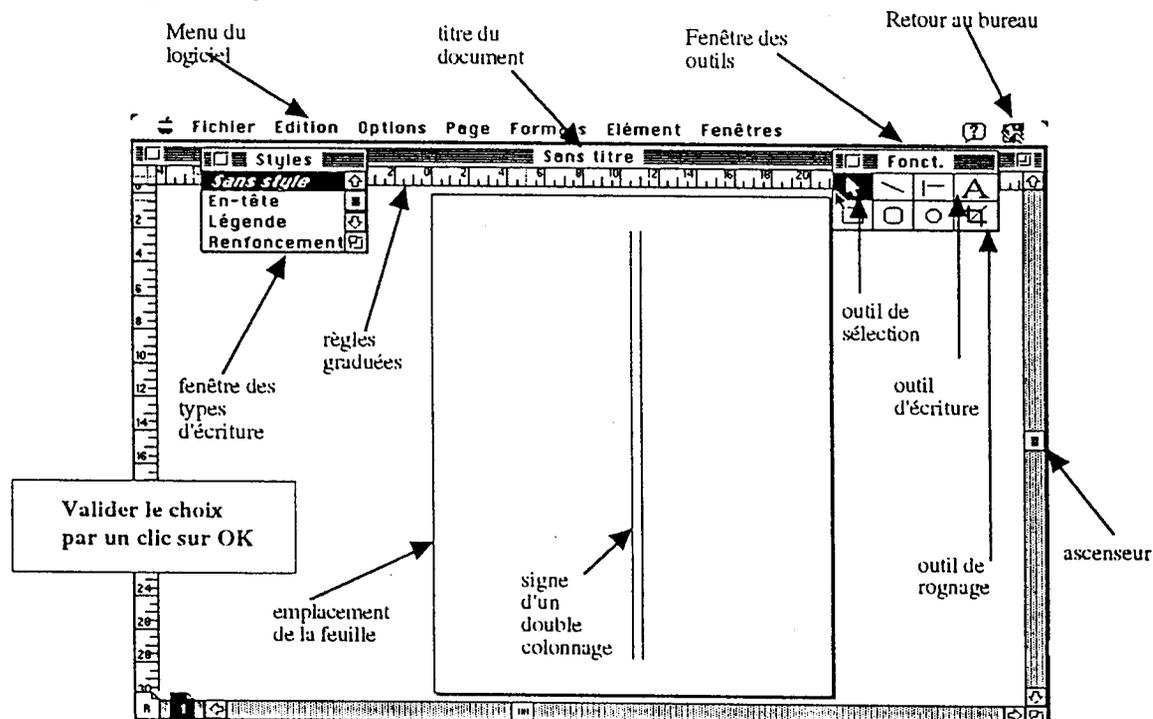
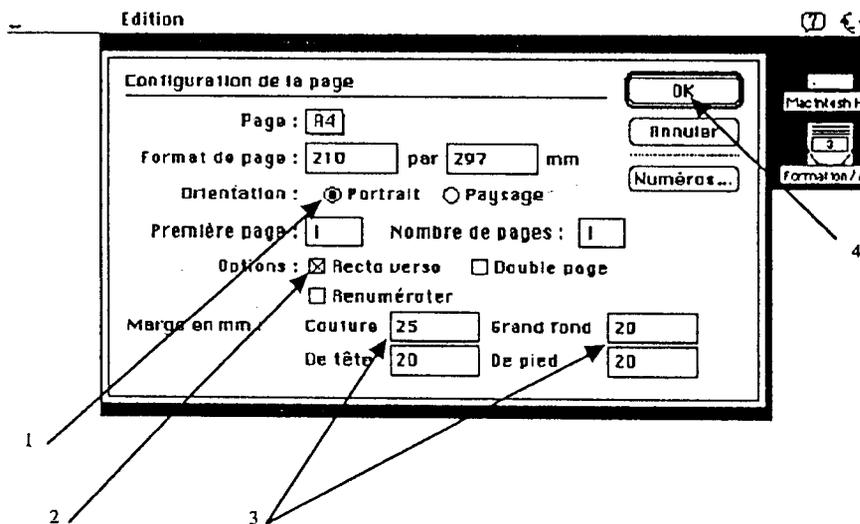
Cliquer sur le menu Fichier et choisir (verticalement) le sous menu Nouveau

Suivre l'ordre du schéma ci-contre
1 format portrait (en vidéo inversé)

2 Supprimer l'option recto verso en cliquant dans le caré de sélection

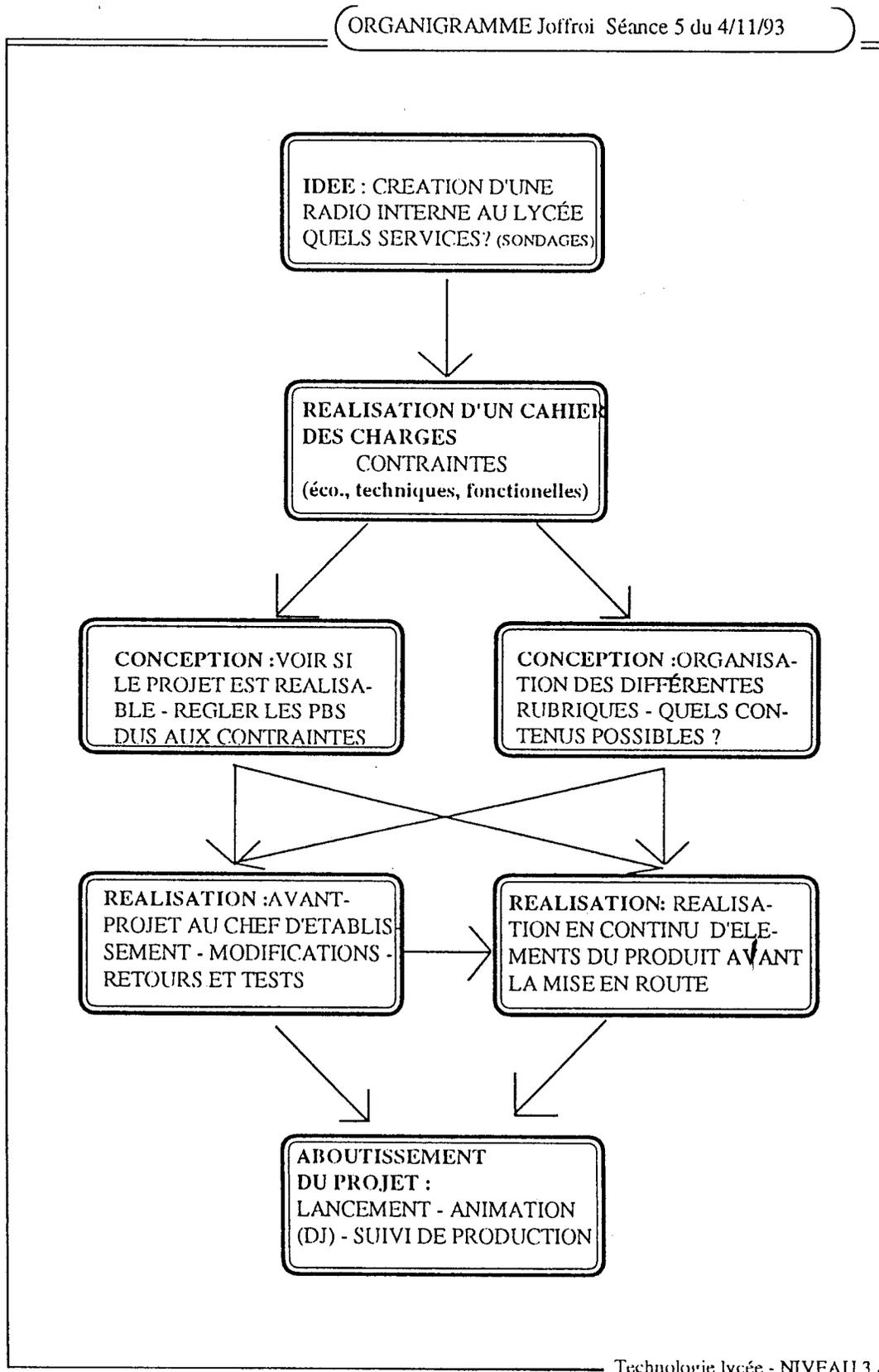
3 Mettre toutes les marges à 10 en noircissant avec le curseur les deux chiffres existant (cliquer-glisser sur les chiffres), puis en saisissant les bons chiffres (touche de clavier numérique actif, puis touches chiffres)

4 Configuration générale



Démarche d'un projet

La radio d'établissement, aperçu de leur projet après un mois de recherche d'idée

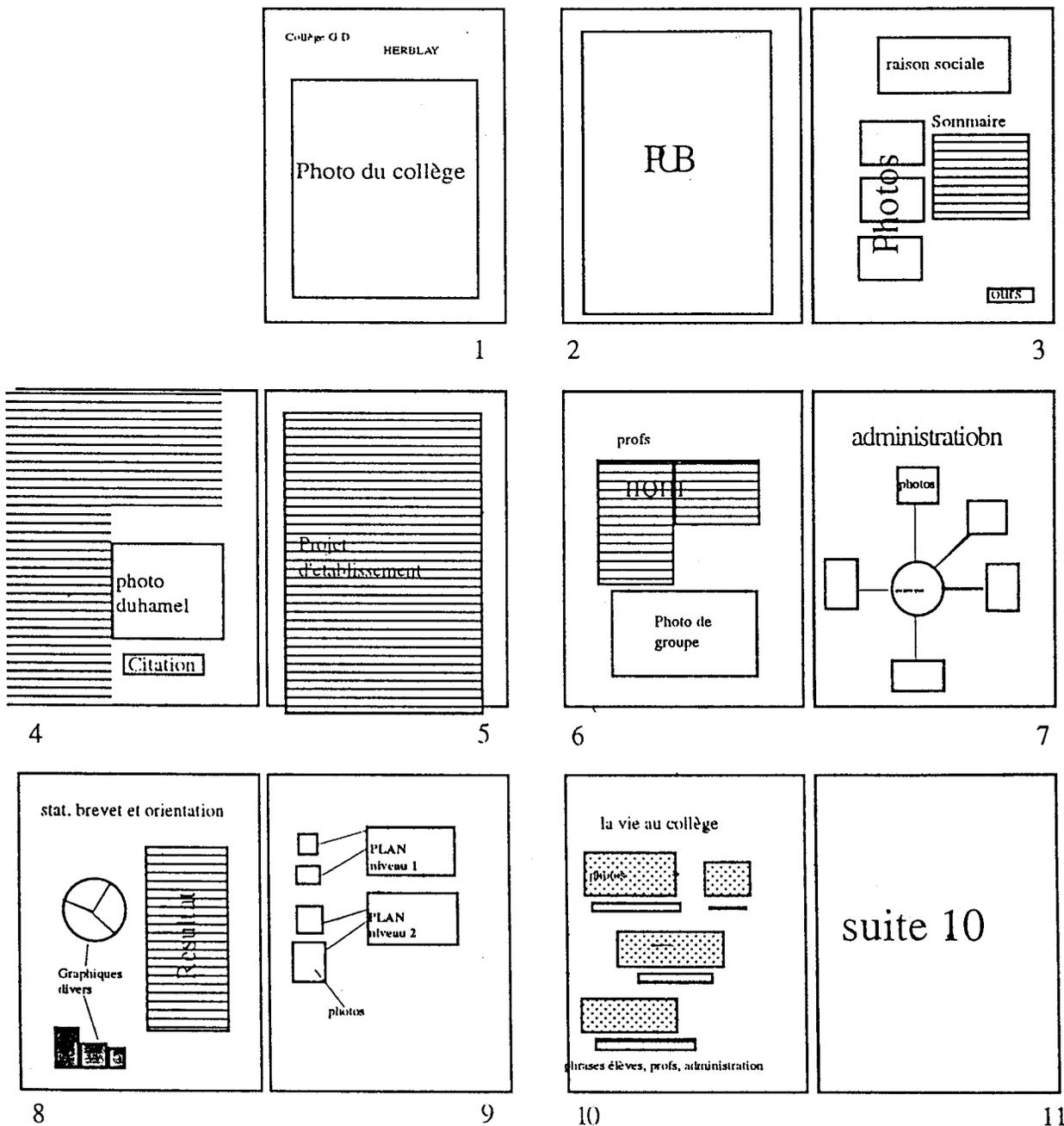


Dossier client

Réalisé par un groupe autonome pour la plaquette externe et adressé au client pour avis

Chemin de fer de la plaquette

Proposition du 5 janvier 1994



CFAO Apple Expo 94

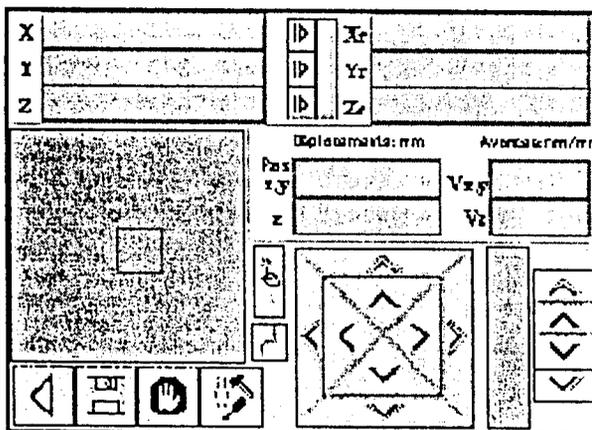
Prospectus fourni par les élèves exposants aux visiteurs

Des démonstrations de fonctionnement avaient lieu, pour cela les élèves réalisaient en direct des plaques gravées portant le nom du visiteur intéressé.

L'ordinateur équipé d'un logiciel de CFAO (ici Mac-CN[®]) est relié à une petite machine de production (ici la maquette pédagogique Charlyrobot[®]).

Les élèves peuvent concevoir leur produit directement à l'aide du logiciel de dessin intégré ou bien, en différé, en utilisant un des logiciels classiques de dessin vectoriel (dans ce cas une transcription en langage HPGL[®] est nécessaire, elle peut se faire aisément en imprimant le fichier avec un logiciel de traceur).

La convivialité du système vient de l'environnement Macintosh[®], quelle que soit la pratique (textes, image, dessin,...) l'élève retrouve le même environnement. Mais elle provient également de la simplicité du tableau de bord, ci-dessous, donnant accès au fonctionnement de la perceuse fraiseuse.



Pour chaque dessin importé ou réalisé, le logiciel de CFAO conduit les élèves à respecter une procédure aisée :

- sélection de chaque "objet vectoriel" pour lui affecter un outil, une vitesse d'avance, une profondeur de passe, un nombre de passes, une couleur caractéristique pour le trajet de chaque outil.

- positionnement du dessin par rapport à une origine programme ;

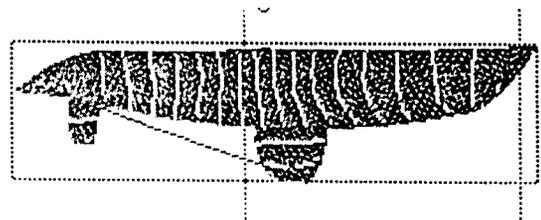
- définition de l'encombrement total et éventuellement de coordonnées particulières ;

- réglage des paramètres d'usinage (type d'usinage, d'outils, changement d'outil,... sauf la fréquence de la broche sur cette machine);

- simulation de la procédure d'usinage à l'écran (diamètre d'outil en vraie grandeur) ou au dessus de la pièce ;

- usinage de petite série avec une grande fiabilité des résultats.

Excellent pour graver, percer ou effectuer des fraisages que l'on peut réduire en 2D 1/2, la machine de deuxième génération et ce logiciel peuvent également exécuter en FAO des dessins 3D importés comme ci-dessous.



Prospectus pour les visiteurs au Palais de la Découverte

Des démonstrations de fonctionnement avaient lieu, pour cela les élèves réalisaient en direct une partie de l'arborescence et expliquaient aux visiteurs intéressés leur pratique.

Une borne interactive en lycée

Une fois le projet défini avec ses cibles et sa charte graphique, nous avons :



Film



Consigne



Photo



Graphisme



Dessin

• réalisé les éléments media par media (photographier, filmer, dessiner, écrire) ;



Exercice

- appris le fonctionnement du logiciel (arborescence, chaînage, fonctions, ...)
- sélectionné les effets à réaliser et identifié la série de solutions possibles ;



Branche

- réparti les tâches en fonction des branches de l'arborescence ;
- réalisé les différentes branches, vérifié leur conformité à la charte graphique ;
- testé auprès d'un public représentatif les différentes solutions ;



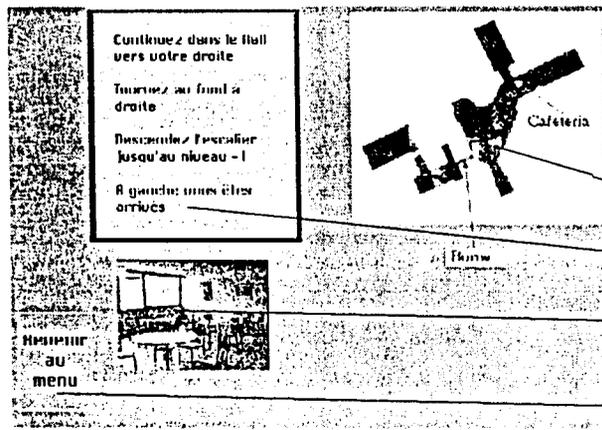
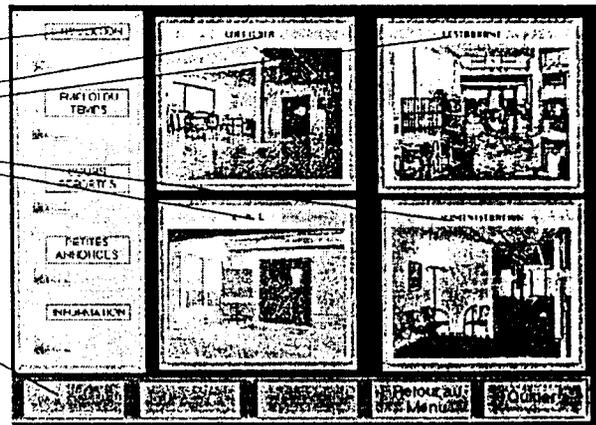
Montage

- éliminé les solutions ne répondant pas aux critères de la charte, nous amenant à sortir des délais ou ne respectant pas les contraintes financières ;
- assemblé les différentes branches en les rendant compatibles.

Sous menu actif

Boutons cliquables

Menu général



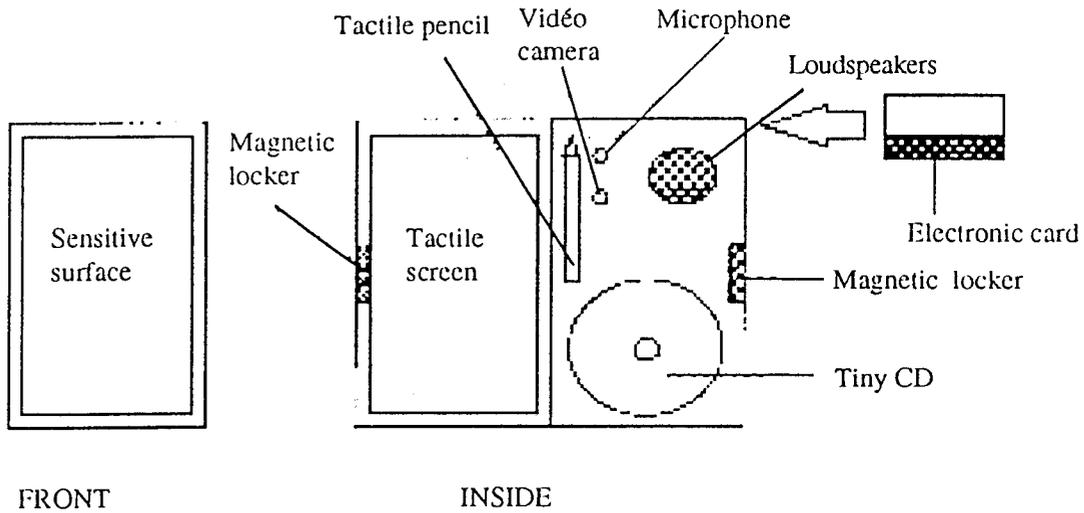
Image

Texte

Film sonorisé

Bouton cliquable

Design of my personal communicator



Mr Lefevre & Murtin
 15 and 17 years old
 Class of 1 ère

Lycée Montesquieu
 rue Emile Zola
 92 220 Herblay FRANCE



Dossier de mini-projet

Suite

My personal communicator

1) General presentation

This Personal Communicator would be easy to carry and transport and should take its place in any pocket. Therefore we chose the shape of a simple wallet or very small briefcase, the advantage of such an object being to save place thanks to its folding surface.

Dimensions: _ height: 15 cm
_ width: 10 cm
_ Thickness 1,2 cm
_ volume 180 cm³
_ weight 250 g
_ color various

2) General use

Opening:

The sensitive surface of the cover would permit a recognition of the fingerprints thanks to an included computer; if those fingerprints belong to the owner of the P. C. the case opens and permits use of its internal surfaces and functions. Such an opening would be done thanks to a magnetic system. (The violation of this system would involve the total erasing of the memory and data.

Mr Lefevre & Murtin
15 and 17 years old
Class of 1 ère

Lycée Montesquieu
rue Emile Zola
92 220 Herblay FRANCE



Dossier de mini-projet

Fin

My portable personal communicator

Communication:

There would be three possible types of communication: internal communication between two or more personal communicators in a reduced setting (the lecture or conference room, for example); the second one being between two personal communicators at a distance thanks to posts available all over the world. (Such a post would have various functions: data banks, specific function, television, alarm clock and telephone.) Finally, a communication between the various computer systems (scanner, printer and the computer itself.) The messages would be received as well as transmitted by the personal communicator thanks to a system using an infrared device (since the hertz waves would certainly be saturated.)

Data treatment:

A computer that would be included inside the personal communicator would treat all the information. They would be sent through various means: a driver of electronic cards, a C.D. player, or transmission between two personal communicator or even a post. Moreover, the seizure of data would be possible through a tactile screen. (we can notice the presence of a tactile pencil).

finally, the voice-recognition system will be mostly used since the computer would recognize the voice of its owner and execute the required tasks. (The included camera would also permit the seizure of information).

Transmission of the information to the user would be made possible thanks to visual as well as audio ways. The screen and the integrated loudspeakers would transmit the information to the user. Moreover, this personal communicator would permit the saving of data on magnetic or electronic cards as well as on tiny compact disks.

Notice: adding of various devices or even gadgets such as an infrared head-set is possible.

Mr Lefevre & Murtin
15 and 17 years old
Class of 1 ère

Lycée Montesquieu
rue Emile Zola
92 220 Herblay FRANCE

Fiche tuteur

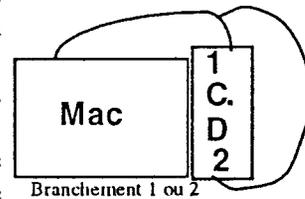
Document réalisé par un élève pour informer des solutions qu'il avait trouvées

Importation de séquences son de C.D audio grâce au C.D Rom

Avec un C.D type 150 Apple : ou unité quelconque

Utilisez la télécommande Musique C.D se trouvant dans le menu pomme de votre Mac, démarrez la piste que vous souhaitez importer, et faites un câblage entre, soit la prise casque, soit la sortie R.C.A se trouvant derrière le lecteur (fiches rouges et blanches), et l'entrée micro du Mac (Jack/Jack, ou Jack/R.C.A). En faisant varier le volume de la télécommande, et celui de la prise casque, vous ferez varier l'intensité du son qui arrivera dans votre Mac (comme en parlant plus ou moins fort dans votre micro). Une fois le système de l'entrée son résolu, vous pouvez maintenant utiliser un logiciel pouvant enregistrer le son provenant du micro intégré comme *enregistrement Quick time*, *Adobe Première*, ou *Sound édit*... Pour une autre unité que votre C.D Rom, branchez, à la place de celui-ci l'unité de son voulue.

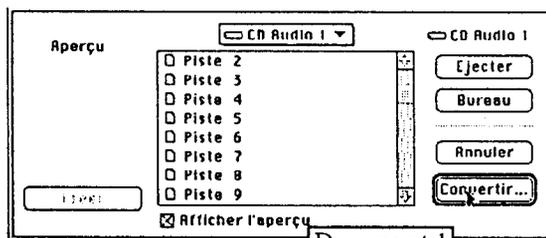
Seconde solution, utilisez un boîtier comme *Mac Recorder* que vous branchez sur l'entrée son de votre Mac, et sur n'importe quelle unité de son (micro, T.D, platine K7, DAT...). Le son sera récupéré dans ce cas avec le logiciel de son fourni, à savoir *Sound Edit*.



Avec le lecteur C.D 300 :

Beaucoup plus simple cette fois, il suffira d'utiliser le filtre d'importation incorporé au driver C. audio (DOC importer). La seule chose à faire, est, à partir d'un logiciel simple comme montage *Quick time*, *screen play*, *enregistrement Quick time*, ou, plus complexe comme *Première*, de choisir la fonction ouvrir (open), ou importer (import), dans le menu fichier.

Dans la fenêtre qui va apparaître (document 1), vous n'aurez qu'à choisir votre unité de compact disc, et à choisir la piste qui vous intéresse, puis, tapez convertir



2 choix s'offrent alors (document 2), soit enregistrer, en sélectionnant le lieu d'enregistrement

comme le Bureau, soit,

vous validez

l'option, vous

permettant de

choisir (docu-

ment 3), la qualité

d'enregistrement de

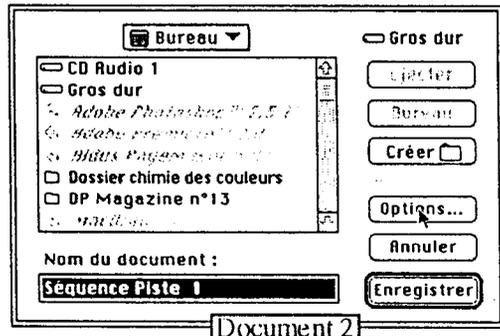
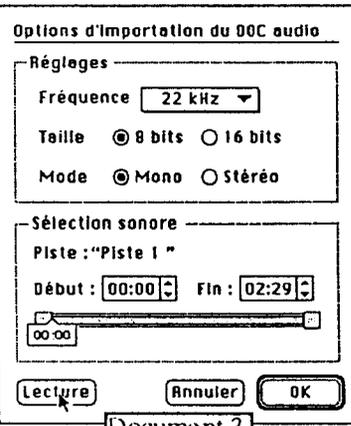
la séquence, ses

bornes, avec une

pré-écoute possible

pour mieux se repé-

rer. Après avoir cli-



Remarque : ses options sont aussi générables directement à partir de logiciels tel que *AuthorWare*, mais les séquences son quick time ser ont alors directement incorporées au document.



Dossier enseignant

*Extrait du dossier rectoral pour la demande de création d'un APTIC,
Analyse de la situation par rapport à la technologie lycée*

Une demande d'ouverture d'un Atelier de Pratique des Technologies de l'Information et de la Communication (APTIC) a été faite par le lycée Montesquieu d'Herblay, afin d'assurer la continuité de l'atelier technologie à la rentrée 1994. Cette demande a reçu un accord très favorable du Recteur de l'Académie de Versailles et l'ATIC a officiellement démarré à cette rentrée.

L'APTIC du Lycée Montesquieu offre donc aux élèves, quelle que soit leur section, la possibilité de compléter leur formation par une véritable culture technologique générale, pour leur vie de citoyen et leur vie professionnelle à venir. Il doit leur donner un minimum de connaissance pour se mouvoir dans un monde actuel où les nouvelles technologies d'information et de communication s'imposent de plus en plus, et sont en évolution constante. Il contribue à leur adaptation au monde contemporain tout en développant leur esprit critique. Il favorise le choix d'orientation de l'élève par l'approche d'outils technologiques modernes, l'utilisation de démarches de conception et réalisation de produit, la découverte de secteurs professionnels, et une meilleure connaissance de soi-même, de ses goûts, ses aptitudes, ses compétences et son comportement en groupe.

La démarche de conception et de mise en œuvre d'un projet permet la valorisation des qualités individuelles ainsi que l'apprentissage du travail en équipe.

L'APTIC s'insère dans le projet d'établissement du lycée Montesquieu dont l'un des objectifs est de mettre les élèves individuellement ou en groupes en situations concrètes et variées de communication, de leur apprendre à cibler leur message oral et écrit, et à utiliser différents supports de communication.

L'APTIC, tel qu'il a été défini au lycée Montesquieu, doit permettre aux élèves de :

- comprendre le monde contemporain et son environnement technologique,
- démystifier et s'approprier cet environnement,
- le situer dans un contexte historique et prospectiviste,
- sensibiliser à la veille technologique,
- développer son esprit critique, ses capacités d'initiative et d'entreprise,
- prendre conscience de ses responsabilités dans un projet collectif,
- d'acquérir des connaissances et compétences dans les technologies de communication,
- mobiliser, mettre en pratique des connaissances diverses au sein d'un projet,
- se familiariser avec les méthodes d'organisations modernes du travail, en réalisant un travail pluridisciplinaire, mené en équipe, pour éviter dans leur vie d'adulte, les clivages et incompréhensions que l'on rencontre parfois entre spécialistes de différents domaines,
- rechercher la qualité d'une production, tout au long du projet, en développant ses compétences,
- savoir choisir et utiliser le média approprié, pour transmettre un message donné en tenant compte de la situation et de l'environnement donnés, et sans négliger l'importance du contenu du message au profit de la technique,
- être à l'écoute des autres, communiquer à l'intérieur du groupe d'élèves, dans l'établissement et avec l'extérieur.

Le groupe d'expérimentation pédagogique APTIC

Chaque académie doit constituer un groupe de travail sur les APTIC afin d'informer et conseiller les établissements lors de la définition de leur projet, d'examiner les projets, d'animer et d'assurer le suivi des projets d'APTIC, d'effectuer le lien avec les partenaires concernés et les MAFPEN pour les besoins en formation, d'évaluer et faire un bilan des expériences menées.

Dans l'académie de Versailles, une douzaine d'établissements ont déposé une demande d'ouverture d'APTIC pour 93/94. On estime à trois cent le nombre d'élèves concernés par ces ateliers.

Un Groupe d'Expérimentation Pédagogique (GEP) concernant les APTIC a été mis en place par le Département d'Ingénierie Educative (DIE) du Centre Régional de Documentation Pédagogique (CRDP) de Versailles. Le groupe a été constitué en janvier 94. Il est coordonné par Micheline Dehédin, et comprend sept membres réguliers (proviseur, enseignants, formateurs). Compte tenu de l'expérience acquise, madame Jacomy, proviseur du lycée d'Herblay a été invitée, avec les enseignants de l'expérimentation technologie, à faire partie de ce groupe. J. Jacomy et F. Petit ont fait partie de ce groupe en 1993/94. Pour des raisons de disponibilité A. Crindal et T. Priniotakis n'ont pu intervenir régulièrement. Les candidatures de J. Jacomy et F. Petit seront reconduites pour 94/95. La participation d'A. Crindal comme intervenant occasionnel est souhaitée par les membres du groupe.

L'inspection n'est pas représentée actuellement dans le GEP. La présence d'un inspecteur pédagogique serait souhaitable. Le caractère pluridisciplinaire de l'APTIC, les disciplines innovantes qu'il comprend, n'a pas permis l'émergence de candidature spontanée d'inspecteurs en 93/94.

Les réunions ont lieu une matinée par mois au Département Ingénierie Educative (DIE) du CRDP.

Un stage de formation a été mis en place en 93/94 et est reconduit pour 94/95.

Il comporte plusieurs modules

- publication assistée par ordinateur
- télématique
- audiovisuel
- multimedia
- didactique (module intégré au moment d'une pratique technique en l'occurrence celle du multimedia)

Les formateurs de diverses médiapoles assurent les stages à caractère "technique".

En raison de son expérience dans le domaine, Alain Crindal a été sollicité pour animer le module de stage sur la didactique et les procédures d'évaluation.

Les missions dévolues au GEP sont les suivantes :

- mettre en place de stages de formation pour les enseignants qui animent ou souhaitent animer un APTIC ;
- maintenir et actualiser les compétences des formateurs, former de nouvelles personnes ressources ;
- organiser des animations pédagogiques, des actions de sensibilisation ;
- connaître les pratiques du terrain, recenser les pratiques pédagogiques, les innovations, les ressources humaines et matérielles des établissements, afin de mettre en évidence les difficultés rencontrées, les réussites significatives et les actions reproductibles ;
- produire des documents pédagogiques : articles, brochures, banques d'échanges, messagerie ;



Dossier enseignants

Fin

- expérimenter du matériel et de nouveaux logiciels, diffuser des listes des produits intéressant les APTIC.

Le démarrage tardif du GEP-APTIC en 94 n'a pas permis de mettre en œuvre toutes ces tâches. Les activités essentielles de l'année se sont portées sur la connaissance du terrain et la formation des enseignants.

Le GEP a organisé début février, une rencontre entre des enseignants ayant demandé l'ouverture d'un APTIC. Cette rencontre, complétée par une enquête, a permis de recenser les difficultés rencontrées (administratives, pédagogiques, matérielles, financières), les activités conduites, les besoins en formation des enseignants d'APTIC.

Le GEP a organisé les dix jours de formation prévus en 93/94 : répartition entre les différents domaines, détermination des formateurs, des lieux de formation, du matériel et des logiciels utilisés, des savoirs à transmettre. La proposition de stage a été reconduite dans le plan académique de formation de 94/95 sous une forme différente. Pédagogie et techniques ne seront plus traitées de manière disjointe, mais en suivant une démarche globale de projet à partir d'un tronc commun de plusieurs jours. Les projets seront ensuite réalisés en différents modules avec les apports techniques complémentaires nécessaires.

Le GEP se propose maintenant de favoriser la communication entre les établissements concernées, d'enrichir leur pratique en produisant des documents pédagogiques utilisés en APTIC, des comptes rendus de projets ou de séquences menés en APTIC, des tests de matériel et logiciels, de développer des pistes pédagogiques. La mise en place d'un service télématique est prévue, pour permettre des échanges d'informations, d'expériences.

Le GEP souhaite aussi s'attacher à la promotion de ces ateliers auprès des lycées et collèges, afin d'augmenter le nombre d'établissements proposant cet atelier. Un manque d'information, des ambiguïtés sur les procédures d'ouverture des ateliers sont apparus, qui ont parfois conduit à des erreurs d'interprétation sur les conditions d'ouverture ou sur l'acceptation de l'atelier dans certains établissements.

Beaucoup d'enseignants ne connaissent pas encore la possibilité de création de ces ateliers. Il en est de même pour les parents d'élèves, les élèves et les équipes pédagogiques de collèges. Ouverture d'APTIC et recrutement d'élèves sont donc difficiles actuellement, et les ateliers ouverts souffrent souvent d'un manque de reconnaissance. Des propositions de courriers et affichettes de promotion ont été réalisés et remis à la direction du CRDP.

Le GEP s'est fait le porte-parole des enseignants, élèves et parents d'élèves durant l'année 93/94 pour saisir le recteur de leurs inquiétudes notamment concernant la validation au baccalauréat 95. Celle-ci était évoquée dans les textes des bulletins officiels, mais les directives étaient par trop imprécises (coefficient, modalités exactes de validation). Un nouveau texte vient enfin préciser les modalités de validation. Celles-ci sont calqués sur ce qui avait été proposé par l'option technologique (dossier écrit de présentation de projet). Les enseignants s'interrogent aussi sur la place de l'APTIC par rapport à la proposition n°58 du nouveau contrat pour l'école, qui envisage la création d'une option informatique, en expérimentation depuis 94 dans cinq établissements français, et dont les programmes, mis à part la partie "informatique et monde contemporain" qui ouvre sur des domaines juridiques, éthique, socio-économique et culturels, s'annoncent très théoriques, très ponctuels, extrêmement techniques et risquent de n'intéresser qu'un public d'élèves déjà à profil scientifique

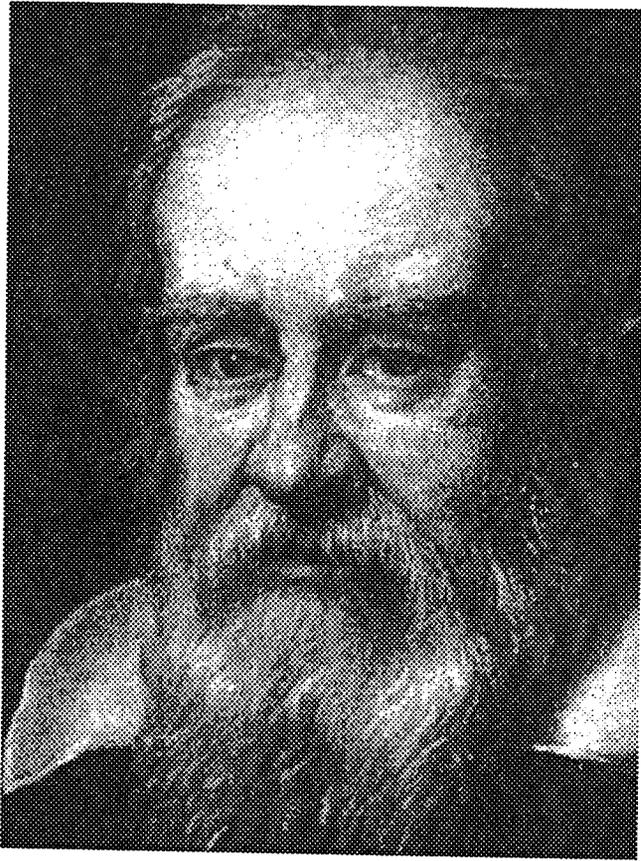
Prolongement

Vers le guide des équipements pour la technologie

Conception du guide d'équipements des collègues

Cette expérimentation de l'enseignement de la technologie au lycée nous a permis d'asseoir et d'argumenter quelques dispositions matérielles incontournables pour l'enseignement d'une technologie généraliste et culturelle. Ces dispositions ont eu des répercussions sur l'élaboration du guide d'équipements conseillés pour la technologie au collège. En effet, nous avons pu participer aux réunions de la commission qui a dû élaborer ce guide. En conséquence, nous avons pu argumenter pour que soient affirmés les points forts qui découlent directement de notre expérience en technologie lycée (un texte préliminaire avait été rédigé par nos soins et avait été publié en septembre 1993 dans les Publications de Montlignon dans le numéro "Autour du concept d'espace". Ce document a servi à la commission chargée de la réalisation du guide).

- Les salles de technologie doivent être des salles polytechnologiques.
- Toutes les activités : de communication, d'études et de fabrication, utiles à la réalisation d'un projet doivent être réalisées dans ces salles.
- Des activités diverses doivent pouvoir être menées simultanément dans le même lieu : par exemple, recherche documentaire, réalisation de documents, fabrication de prototypes...
- Les matériels doivent tous être mobiles et légers afin de s'adapter rapidement à une organisation de salle et de classe adaptée aux activités du moment.
- Le matériel informatique est privilégié et s'impose en quantité car utile à toutes les étapes d'un projet.
- Les matériels favorisant la communication, logicielle, informatique, mais aussi la communication entre individus, entre les élèves et l'extérieur se sont imposés.
- L'ensemble des matériels mobiliers doivent permettre de multiples agencements dans la salle de technologie. La flexibilité est le maître mot.



ANNEXE N° 14-1

REFORME DES LYCEES

Organisation et horaires de la classe de seconde des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole – Rentrée 1999

- Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie – Arrêté du 18.3.99 – B.O. N° 14 du 8 avril 1999

LYCÉES

 NOR : MENE9900514A
 RLR : 524-0d

 ARRÊTÉ DU 18-3-1999
 JO DU 30-3-1999

 MEN - DESCO A3
 AGR

Organisation et horaires de la classe de seconde des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole

Vu Code rural, not. livre VIII ; L. n° 51-46 du 11-1-1951 mod. ; L. n° 75-620 du 11-7-1975 mod. ; L. n° 83-663 du 22-7-1983 compl. L. n° 83-8 du 7-1-1983 mod. et compl. par L. n° 85-97 du 25-1-1985 ; L. de progr. n° 85-1371 du 23-12-1985 ; L. n° 88-20 du 6-1-1988 ; L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod. ; D. n° 76-1304 du 28-12-1976 mod. not. par D. n° 92-57 du 17-1-1992 ; D. n° 77-521 du 18-5-1977 mod. port. applic. de L. n° 75-620 du 11-7-1975 ; D. n° 85-921 du 30-8-1985 mod. par D. n° 90-978 du 31-10-1990 ; D. n° 85-1265 du 29-11-1985 mod. ; D. n° 88-922 du 14-9-1988 pris pour applic. de L. n° 84-1285 du 31-12-1984 ; D. n° 90-484 du 4-6-1990 mod. ; D. n° 92-920 du 7-9-1992 ; D. n° 92-921 du 7-9-1992 ; A. du 17-1-1992 ; A. du 10-7-1992 mod. ; A. du 15-9-1992 ; Avis du CNEA du 4-3-1999 ; Avis du CSE du 4-3-1999

Article 1 - La classe de seconde des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole est une classe de détermination qui prépare les élèves au choix des séries et spécialités de première et terminale conduisant au baccalauréat général, au baccalauréat technologique, au brevet de technicien et au brevet de technicien agricole.

La liste des classes de seconde conservant un régime spécifique est fixée par l'arrêté du 10 juillet 1992 modifié, susvisé.

Article 2 - Les enseignements de la classe de seconde comprennent des enseignements communs, des enseignements de détermination, des options facultatives et des ateliers d'expression artistique. Tous les élèves reçoivent par ailleurs un enseignement d'éducation civique, juridique et sociale. L'horaire des enseignements est fixé aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

En complément des heures d'enseignement, un dispositif d'accompagnement est mis en place

afin de mieux répondre aux besoins repérés des élèves.

Par ailleurs, des heures de vie de classe figurent dans l'emploi du temps des élèves.

Article 3 - Les enseignements communs ont un horaire et un programme identiques pour tous les élèves.

En plus des enseignements communs, l'élève choisit deux enseignements de détermination qui lui permettent de tester ses goûts et ses aptitudes dans la perspective d'une poursuite d'études en première. Toutefois, aucun de ces enseignements n'est imposé pour l'accès à une série ou spécialité de première déterminée. Pour les élèves n'ayant pas suivi certains de ces enseignements en classe de seconde, les horaires des disciplines correspondantes en classe de première pourront être aménagés.

L'élève a par ailleurs la possibilité de suivre une option facultative et un atelier d'expression artistique.

Article 4 - Les enseignements optionnels sont choisis par les élèves parmi ceux offerts par leur établissement dans le cadre des tableaux figurant en annexe au présent arrêté.

Les recteurs d'académie et les directeurs régionaux de l'agriculture et de la pêche fixent, pour les établissements relevant de leur compétence, la carte des enseignements optionnels, après avis des instances consultatives concernées.

À titre exceptionnel, un élève peut suivre une partie des enseignements dans un autre établissement que celui où il est inscrit, dans le cas où ces enseignements ne peuvent être dispensés dans ce dernier, lorsque qu'une convention existe à cet effet entre les deux établissements.

Article 5 - Pour choisir les enseignements visés à l'article 3 ci-dessus, les élèves disposent des informations nécessaires sur l'organisation des enseignements conduisant aux diverses séries de baccalauréat, aux brevets de technicien et au brevet de technicien agricole conformément aux dispositions de l'article 4 du décret du 14 juin 1990 susvisé, ainsi qu'à celles relatives à l'orientation prises par le ministre de l'agriculture et de la pêche.

Article 6 - Le dispositif d'accompagnement mentionné à l'article 2 ci-dessus, comprend :

- un enseignement en module d'un horaire global de 3,5 heures par semaine, dispensé dans certaines disciplines précisées dans les tableaux figurant en annexe du présent arrêté. À cet enseignement, correspond une dotation horaire-professeur de 7 heures permettant la répartition des élèves en groupes dont l'effectif est inférieur à celui de la classe entière. L'affectation et la distribution des élèves dans ces groupes différenciés sont de la responsabilité des équipes pédagogiques. La taille des groupes varie en cours d'année en fonction de l'évolution des acquis des élèves. L'horaire de module peut faire l'objet d'une répartition non uniforme sur l'année scolaire.
- une aide individualisée qui s'adresse à un public ciblé d'élèves rencontrant des difficultés ponctuelles ou présentant des lacunes plus profondes. Cette aide se déroule dans le cadre de groupes n'excédant pas huit élèves dont les difficultés ont été repérées. Ces groupes sont redéfinis tous les trimestres par les équipes pédagogiques. L'aide porte sur le français et les mathématiques. Le dispositif d'aide s'inscrit dans le cadre du projet d'établissement. Sa mise en œuvre est engagée sous la responsabilité du chef d'établissement avec le concours des équipes pédagogiques. Pour la mise en place de cette aide à la rentrée 1999, une dotation de deux heures hebdomadaires de base est attri-

buée à toutes les divisions. Le dispositif fera l'objet d'une évaluation.

Article 7 - Les dispositions du présent arrêté entrent en application à compter de la rentrée de l'année scolaire 1999-2000. À titre transitoire, pour l'année 1999-2000, la grille horaire qui s'applique est celle figurant en annexe 2 du présent arrêté. À partir de la rentrée de l'année scolaire 2000-2001, la grille horaire définitive figurant en annexe 1 du présent arrêté entrera en vigueur.

Toutes dispositions contraires sont abrogées à ces dates.

Article 8 - Le directeur de l'enseignement scolaire du ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie et le directeur général de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'agriculture et de la pêche sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 18 mars 1999

Le ministre de l'éducation nationale,
de la recherche et de la technologie
Claude ALLÈGRE

Le ministre de l'agriculture et de la pêche
Jean GLAVANY

La ministre déléguée,
chargée de l'enseignement scolaire
Ségolène ROYAL

(voir annexes pages suivantes)

Annexe I**CLASSE DE SECONDE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE - HORAIRES DES ENSEIGNEMENTS
À COMPTER DE LA RENTRÉE SCOLAIRE 2000-2001**

MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements communs :	
Français	3,5 + (0,5 Mod)
Histoire-géographie	3 + (0,5 Mod)
Langue vivante 1 (a)	2 + (1 Mod)
Mathématiques	2 + (1,5 Mod)
Physique-chimie	2 + (1,5)
Sciences de la vie et de la Terre (b)	0,5 + (1,5)
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique, juridique et sociale (c)	(0,5)
Enseignements de détermination, 2 au choix parmi :	
Langue vivante 2 (a) (a')	2 + (0,5)
Langue vivante 3 (a) (a')	2 + (0,5)
Latin	3
Grec	3
Arts (d)	3
Sciences économiques et sociales	2 + (0,5)
Informatique de gestion et de communication	1 + (2)
Informatique et électronique en sciences physiques	0 + (3)
Systèmes automatisés (e)	0 + (3)
Productique (e)	0 + (3)
Physique et chimie de laboratoire (f)	0 + (3)
Biologie de laboratoire et paramédicale (f) (g)	0 + (3)
Sciences médico-sociales (g)	0 + (3)
EPS	4 + (1)
Écologie-agronomie-territoire-citoyenneté (h)	1 + (3,5)
Création-design (i)	0 + (5)
Culture-design (i)	0 + (3)
Aide individualisée	2 (j)
Mise à niveau informatique (k)	18 h annuelles
Heures de vie de classe	10 h annuelles
Atelier d'expression artistique	72 h annuelles
Pratiques sociales et culturelles (l)	72 h annuelles
Option facultative : 1 au choix :	
LV2 (a) (a') (m)	2 + (0,5)
LV3	2 + (0,5)
Latin	3
Grec	3
EPS	3
Arts (d)	3
Hippologie et équitation (h)	3
Pratiques professionnelles (h)	3

LÉGENDE

() : l'horaire entre parenthèses est un horaire dédoublé selon les normes en vigueur (dans ce cas, 1 heure/élève = 2 heures/professeur).

Mod : module, en groupes différenciés.

NB : Un même enseignement ne peut être suivi au titre des enseignements de détermination et au titre des enseignements facultatifs.

- (a) Enseignement auquel peut s'ajouter 1 heure de conversation avec un assistant de langue.
- (a') Langue vivante étrangère ou régionale.
- (b) Les élèves ayant choisi un couplage d'enseignements technologiques sont dispensés de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre.
- (c) Dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole, cet enseignement est inclus dans l'enseignement d'"écologie-agronomie-territoire-citoyenneté".
- (d) Au choix : arts plastiques ou cinéma-audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.
- (e) Parcours "sciences et technologies industrielles et informatique". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.
- (f) Parcours "sciences et technologies de laboratoire". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.
- (g) Parcours "sciences médico-sociales et informatique". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.
- (h) Enseignement assuré dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole.
- (i) Parcours "arts appliqués". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.
- (j) A priori, 1 heure en français et 1 heure en mathématiques. Le système d'aide pourra être revu et élargi après évaluation en tenant compte de critères sociaux et pédagogiques.
- (k) En groupes restreints, pour les élèves n'ayant pas reçu de formation au collège.
- (l) Enseignement assuré dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole et qui se substitue à l'atelier d'expression artistique.
- (m) Uniquement pour les élèves ayant choisi deux enseignements technologiques en enseignement de détermination.

Annexe 2

CLASSE DE SECONDE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE (GRILLE HORAIRE TRANSITOIRE) HORAIRES DES ENSEIGNEMENTS DURANT L'ANNÉE SCOLAIRE 1999-2000

MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements communs :	
Français	3,5 + (0,5 Mod)
Histoire-géographie	3 + (0,5 Mod)
Langue vivante 1 (a)	2 + (1 Mod)
Mathématiques	2 + (1,5 Mod)
Physique-chimie	2 + (1,5)
Sciences de la vie et de la Terre (b)	0,5 + (1,5)
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique, juridique et sociale (c)	(0,5)
Enseignements de détermination, 2 au choix parmi :	
Langue vivante 2 (a) (a')	2 + (0,5)
Langue vivante 3 (a) (a')	2 + (0,5)
Latin	3
Grec	3
Arts (d)	3
Sciences économiques et sociales	2 + (0,5)
Informatique de gestion et de communication (e)	1 + (2)
Technologie des systèmes automatisés (f)	0 + (3)
Productique (f)	0 + (4)
Informatique et électronique en sciences physiques (g)	0 + (3)
Techniques des sciences physiques (g)	0 + (3)
Sciences et techniques biologiques et paramédicales (g) (h)	0 + (3)
Sciences et techniques médico-sociales (h)	0 + (3)
Éducation physique et sportive	4 + (1)
Création-design (i)	0 + (5)
Culture-design (i)	0 + (3)
Écologie-agronomie-territoire- citoyenneté (j)	1 + (3,5)
Aide individualisée	2 (k)
Mise à niveau en informatique (l)	18h annuelles
Heures de vie de classe	10h annuelles
Atelier d'expression artistique	72h annuelles
Pratiques sociales et culturelles (m)	72h annuelles
Une option facultative au choix :	
LV2 (a) (a') (n)	2 + (0,5)
LV3	2 + (0,5)
Latin	3
Grec	3
EPS	3
Arts (d)	3
Hippologie et équitation (j)	3
Pratiques professionnelles (j)	3

LÉGENDE

() : l'horaire entre parenthèses est un horaire dédoublé selon les normes en vigueur (dans ce cas, 1 heure/élève = 2 heures/professeur).

Mod : module, en groupes différenciés

NB : Un même enseignement ne peut être suivi au titre des enseignements de détermination et au titre des enseignements facultatifs.

(a) Enseignement auquel peut s'ajouter 1 heure de conversation avec un assistant de langue.

(a') Langue vivante étrangère ou régionale.

(b) Les élèves ayant choisi un couple d'enseignements technologiques sont dispensés de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre.

(c) Dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole, cet enseignement est inclus dans l'enseignement d'"écologie-agronomie-territoire-citoyenneté".

(d) Au choix : arts plastiques ou cinéma-audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.

(e) Correspond à l'actuelle option "sciences et technologies tertiaires" dont les contenus seront réaménagés.

(f) Parcours "sciences et technologies industrielles". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.

(g) Parcours "sciences et technologies de laboratoire". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple (techniques des sciences physiques et informatique et électronique en sciences physiques ou techniques des sciences physiques et sciences et techniques biologiques et paramédicales).

(h) Parcours "sciences médico-sociales". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.

(i) Parcours "arts appliqués". Ces enseignements peuvent être pris seuls ou en couple.

(j) Enseignement assuré dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole.

(k) 1 heure en français et 1 heure en mathématiques.

(l) En groupes restreints pour les élèves n'ayant pas reçu de formation au collège.

(m) Enseignement assuré dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole et qui se substitue à l'atelier d'expression artistique.

(n) Uniquement pour les élèves ayant choisi deux enseignements technologiques en enseignement de détermination.

ANNEXE N° 14-2

REFORME DES LYCEES

**Organisation et horaires des enseignements des classes de première et terminale
des lycées sanctionnés par le baccalauréat général –
Rentrées 2000-2001 et 2001-2002**

- Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie – Arrêté
du 18.3.1999 – B.O. N° 14 du 8 avril 1999

ENSEIGNEMENTS ÉLÉMENTAIRE ET SECONDAIRE

LYCÉES

REPONSES 900513A
EIA 524-06, 524-07

ARRÊTÉ DU 18-3-1999
JO DU 30-3-1999

MEN - DESCOAS
AGR

Organisation et horaires des enseignements des classes de première et terminale des lycées, sanctionnés par le baccalauréat général

Vu Code rural, not. livre VIII ; L. n° 51-46 du 11-1-1951 mod. ; L. n° 75-620 du 11-7-1975 ; L. n° 83-663 du 22-7-1983 compl. L. n° 83-8 du 7-1-1983 mod. et compl. par L. n° 85-97 du 25-1-1985 ; L. n° 84-579 du 9-7-1984 mod. ; L. n° 84-1285 du 31-12-1984 mod. L. n° 84-579 du 9-7-1984 ; L. n° 88-20 du 6-1-1988 ; L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod. ; D. n° 76-1304 du 28-12-1976 mod. not. par D. n° 92-57 du 17-1-1992 ; D. n° 77-521 du 18-5-1977 mod. port. applic. de L. n° 75-620 du 11-7-1975 ; D. n° 85-924 du 30-8-1985 mod. par D. n° 90-978 du 31-10-1990 ; D. n° 85-1265 du 29-11-1985 mod. ; D. n° 88-922 du 14-9-1988 pris pour applic. de L. n° 84-1285 du 31-12-1984 ; D. n° 90-484 du 14-6-1990 mod. ; D. n° 93-1092 du 15-9-1993 mod. ; arrêtés du 17-1-1992 ; A. du 18-3-1999 ; Avis du CSE du 4-3-1999 ; Avis du CNEA du 4-3-1999

Article 1 - À l'issue de la classe de seconde générale et technologique des lycées d'enseignement général et technologique et des lycées d'enseignement général et technologique agricole, les élèves qui s'orientent dans la voie générale suivent leurs études pour la préparation d'un baccalauréat général dans l'une des trois séries suivantes : économique et sociale (ES), littéraire (L), scientifique (S).

Article 2 - L'accès à la classe de première des séries précitées n'est conditionné par le suivi d'aucun enseignement optionnel particulier en classe de seconde. Pour les élèves n'ayant pas choisi certains de ces enseignements, des enseignements de rattrapage peuvent être organisés à l'initiative des établissements.

L'accès à la classe terminale des différentes séries est subordonné à l'accomplissement de la scolarité de première dans la même série, sauf dérogation accordée dans les conditions prévues dans les articles 9 à 11 du décret du 14 juin 1990 susvisé.

Toutefois, un élève n'ayant pas suivi en classe de première la scolarité requise à l'alinéa précédent, peut être admis dans une autre série que celle suivie en classe de première, par le chef d'établissement après examen du livret scolaire, s'il bénéficie d'un avis favorable motivé, spécialement formulé par le conseil de classe.

Article 3 - Les enseignements des classes de première et terminale ES, L et S comprennent des enseignements obligatoires, dont certains peuvent faire l'objet d'un choix, des options facultatives et des ateliers d'expression artistique. Par ailleurs, tous les élèves suivent un enseignement d'éducation civique, juridique et sociale. La liste des enseignements et leur horaire dans chacune des séries sont fixés dans les tableaux figurant en annexe au présent a...

Par ailleurs, des heures de vie de classe figurent dans l'emploi du temps des élèves.

Article 4 - Dans le cadre des enseignements obligatoires, les élèves réalisent des travaux personnels encadrés sous la responsabilité pédagogique des enseignants.

Ces travaux s'appuient sur les disciplines dominantes de chaque série.

Une dotation horaire-professeur de deux heures par division est attribuée aux établissements pour cette activité. Elle est partagée entre les disciplines concernées.

Les modalités de cette activité sont fixées par le ministre chargé de l'éducation nationale et le ministre chargé de l'agriculture.

Article 5 - En classe terminale, les élèves choisissent obligatoirement un ou deux enseignements de spécialité (selon les séries) dans la perspective d'études supérieures et en fonction de leur projet personnel.

Article 6 - Les enseignements optionnels sont choisis par les élèves parmi ceux offerts par leur établissement dans le cadre des tableaux figurant en annexe au présent arrêté.

Les recteurs d'académie et les directeurs régionaux de l'agriculture et de la pêche fixent, pour les établissements relevant de leur compétence, la carte des enseignements optionnels, après avis des instances consultatives concernées.

À titre exceptionnel, un élève peut suivre une partie des enseignements dans un autre établissement que celui où il est inscrit, dans le cas où ces enseignements ne peuvent être dispensés dans ce dernier, lorsqu'une convention existe à

cet effet entre les deux établissements.

Article 7 - Les dispositions du présent arrêté entrent en application à compter de la rentrée de l'année scolaire 2000-2001 en classes de première et à compter de la rentrée de l'année scolaire 2001-2002 en classes terminales. En tant que de besoin, le ministre chargé de l'éducation nationale et le ministre chargé de l'agriculture fixent les dispositions transitoires applicables lors de ces rentrées aux élèves redoublants.

Les dispositions de l'arrêté du 15 septembre 1993 modifié, relatif à l'organisation et aux horaires des enseignements des classes de première et terminale des lycées, sanctionnés par le baccalauréat général, sont abrogées.

Article 8 - Le directeur de l'enseignement scolaire du ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie et le directeur général de l'enseignement et de la recherche du ministère de l'agriculture et de la pêche, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 18 mars 1999

Le ministre de l'éducation nationale,
de la recherche et de la technologie
Claude ALLÈGRE

Le ministre de l'agriculture et de la pêche
Jean GLAVANY

La ministre déléguée,
chargée de l'enseignement scolaire
Ségolène ROYAL

Annexe

TABEAU I - SÉRIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE : HORAIRES DES ENSEIGNEMENTS DU CYCLE TERMINAL

CLASSE DE PREMIÈRE	
MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements obligatoires :	
Sciences économique et sociales	4 + (0,5)
Histoire-géographie	4
Français	4
Mathématiques	2,5 + (0,5)
Langue vivante 1 (a)	1,5 + (1)
Langue vivante 2 (a) (b)	1 + (1)
Enseignement scientifique (c)	1 + (0,5)
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique, juridique et sociale	(0,5)
Enseignement obligatoire au choix :	
Mathématiques	2
Langue vivante 1 ou 2	2
Sciences économiques et sociales	2
Travaux personnels encadrés	(d)
Heures de vie de classe	10 h annuelles
Atelier d'expression artistique	72 h annuelles
Option facultative au choix :	
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 3 (b)	3
Éducation physique et sportive	3
Arts (e)	3
CLASSE TERMINALE	
MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements obligatoires :	
Sciences économiques et sociales	5 + (0,5)
Histoire-géographie	4
Philosophie	4
Mathématiques	4
Langue vivante 1 (a)	1 + (1)
Langue vivante 2 (a) (b)	1 + (1)
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique, juridique et sociale	(0,5)
Enseignement de spécialité au choix :	
Mathématiques	2
Sciences économiques et sociales	2
Langue vivante 1 ou 2	2
Travaux personnels encadrés	(d)
Heures de vie de classe	10 h annuelles
Atelier d'expression artistique	72 h annuelles
Option facultative au choix :	
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 3 (b)	3
Éducation physique et sportive	3
Arts (e)	3

(a) Enseignement auquel peut s'ajouter une heure de conversation avec un assistant de langue.

(b) Langue vivante étrangère ou régionale.

(c) Enseignement de biologie.

(d) TPE. Travaux personnels encadrés s'appuyant sur les disciplines dominantes de la série. 2 heures minimum de travail dans l'établissement.

(e) Arts : arts plastiques ou cinéma-audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.

TABLEAU II - SÉRIE SCIENTIFIQUE : HORAIRES DES ENSEIGNEMENTS DU CYCLE TERMINAL

CLASSE DE PREMIÈRE	
MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements obligatoires :	
Mathématiques	4 + (1)
Physique-chimie	2,5 + (2)
Sciences de la vie et de la Terre ou Sciences de l'ingénieur ou Biologie-écologie (a)	2 + (2)
Biologie-écologie (a)	2 + (6)
Français	2 + (3)
Histoire-géographie	4
Langue vivante 1 (b)	2,5
Langue vivante 2 (h) (c)	1 + (1)
Agronomie-territoire-citoyenneté (a)	1 + (1)
Éducation physique et sportive	1 + (2,5)
Éducation civique, juridique et sociale (d)	2
Travaux personnels encadrés	(e)
Heures de vie de classe	10h annuelles
Atelier d'expression artistique	72h annuelles
Pratiques sociales et culturelles (f)	72h annuelles
Une option facultative au choix :	
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 3 (c)	3
Éducation physique et sportive	3
Arts (g)	3
Hippologie et équitation (a)	3

(a) Enseignement assuré dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole.

(b) Enseignement auquel peut s'ajouter une heure de conversation avec un assistant de langue.

(c) Langue vivante étrangère ou régionale.

(d) Inclus dans l'enseignement "agronomie-territoire-citoyenneté" pour les lycées d'enseignement général et technologique agricole.

(e) TPE. Travaux personnels s'appuyant sur les disciplines dominantes de la série. 2 heures minimum de travail dans l'établissement. Pour le choix sciences de l'ingénieur, les TPE sont intégrés dans l'horaire de la discipline.

(f) Enseignement dispensé dans les lycées d'enseignement général et technologique agricole qui se substitue à l'expression artistique.

(g) Au choix : arts plastiques ou cinéma-audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.

TABEAU III - SÉRIE LITTÉRAIRE : HORAIRES DES ENSEIGNEMENTS DU CYCLE TERMINAL

CLASSE DE PREMIÈRE	
MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements obligatoires :	
Français	4 + (1)
Histoire-géographie	4
Langue vivante 1 (a)	1,5 + (1)
Langue vivante 2 (a) (b) ou	2 + (0,5)
Latin	3
Mathématiques-informatique	1 + (1)
Enseignement scientifique	(1,5)
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique, juridique et sociale	(0,5)
2 enseignements obligatoires au choix :	
Littérature (c)	3
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 1 ou	3
Langue vivante 2 (b)	3
Langue vivante 3 (b)	3
Arts (d)	4 + (1)
Travaux personnels encadrés	
Heures de vie de classe	(e) 10h annuelles
Atelier d'expression artistique	72h annuelles
1 option facultative au choix :	
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 3 (b)	3
Éducation physique et sportive	3
Arts (d)	3

NB : Un même enseignement de langue vivante ou de langue ancienne ne peut être pris au titre des enseignements obligatoires, au choix ou de spécialité et au titre des enseignements facultatifs.

(a) Enseignement auquel peut s'ajouter une heure de conversation avec un assistant de langue.

(b) Langue vivante étrangère ou régionale.

(c) Ouverture sur les littératures étrangères.

(d) Au choix : arts plastiques ou cinéma audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.

(e) TPE. Travaux personnels encadrés s'appuyant sur les disciplines dominantes de la série. 2 heures minimum de travail : 2,50, l'établissement. Pour les élèves ayant choisi arts, les TPE portent en partie sur les arts.

(suite page 628)

(suite de la page 674)

CLASSE TERMINALE	
MATIÈRES	HORAIRE DE L'ÉLÈVE
Enseignements obligatoires :	
Philosophie	7
Lettres	2,5
Histoire-géographie	4
Langue vivante 1 (a)	1 + (1)
Langue vivante 2 (a) (b) ou	1 + (1)
Latin	3
Éducation physique et sportive	2
Éducation civique et juridique	(0,5)
2 enseignements de spécialité au choix :	
Littérature (c)	3
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 1 ou	3
Langue vivante 2	3
Langue vivante 3 (b)	3
Arts (d)	4 + (1)
Travaux personnels encadrés	(e)
Heures de vie de classe	10 h annuelles
Atelier d'expression artistique	72 h annuelles
1 option facultative au choix :	
Latin	3
Grec	3
Langue vivante 3 (b)	3
Éducation physique et sportive	3
Mathématiques (f)	3
Arts (d)	3

NB : Un même enseignement de langue vivante ou de langue ancienne ne peut être pris au titre des enseignements obligatoires au choix ou de spécialité et au titre des enseignements facultatifs.

(a) Enseignement auquel peut s'ajouter une heure de conversation avec un assistant de langue.

(b) Langue vivante étrangère ou régionale.

(c) Ouverture sur les littératures étrangères.

(d) Au choix : arts plastiques ou cinéma-audiovisuel ou histoire des arts ou musique ou théâtre-expression dramatique ou danse.

(e) TPE. Travaux personnels encadrés s'appuyant sur les disciplines dominantes de la série. 2 heures minimum de travail dans l'établissement. Pour les élèves ayant choisi arts, les TPE portent en partie sur les arts.

(f) Il s'agit d'une option spécifique pour les élèves envisageant une poursuite d'études nécessitant des mathématiques.

ANNEXE N° 14-3

REFORME DES LYCEES

Classe de seconde générale et technologique - Rentrée 1999

- Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie – Note de service N° 99-073 du 20.5.99 – B.O. N° 21 du 27.5.99

Réforme des lycées : classes de seconde générale et technologique - rentrée 1999

Texte adressé aux recteurs d'académie

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

■ La mise en place de la classe de seconde à la rentrée 1999 constitue la première étape de la réforme des lycées. Celle-ci se poursuivra en classe de première à la rentrée 2000 et en classe terminale à la rentrée 2001. Les textes réglementaires concernant l'organisation et les horaires de ces trois classes sont parus au Journal officiel du 30 mars 1999 et au B.O. du 8 avril 1999 (arrêtés du 18 mars 1999).

S'agissant du calendrier d'application de la réforme en classe de seconde, un dispositif transitoire est prévu pour la rentrée 1999 compte tenu de la proximité de cette rentrée. Les dispositions essentielles de la réforme, notamment l'aide individualisée, le nouveau cadre horaire et l'introduction de nouveaux enseignements, entrent en vigueur dès cette rentrée. En revanche, d'autres mesures n'interviendront qu'à la rentrée 2000 : rénovation des options technologiques et application de nouveaux programmes disciplinaires dans certaines disciplines.

La présente note de service a pour objet d'apporter des précisions sur les objectifs de la nouvelle classe de seconde, sur la structure des enseignements et les nouvelles dispositions qui la caractérisent.

L'organisation de la classe de seconde est guidée par les principes suivants :

- préserver le caractère de détermination de cette classe en permettant un choix ouvert de la série menant au baccalauréat,
- accompagner chaque élève de manière adaptée afin qu'il trouve, dans le cadre du lycée, toute l'aide nécessaire à l'appropriation des savoirs et à l'acquisition de son autonomie,
- développer des enseignements qui permettent à l'élève de mieux appréhender le monde qui

l'environne, d'exercer son jugement (éducation civique, juridique et sociale), d'acquérir de nouvelles compétences (pratique du débat argumenté, développement des capacités de communication en langues, pratique des outils modernes de communication et d'information), de s'ouvrir à la vie culturelle et artistique (ateliers d'expression artistique).

I - La classe de seconde générale et technologique est une classe de détermination

La classe de seconde est réaffirmée comme une classe de détermination.

La classe de seconde comprend des enseignements communs à tous les élèves, deux enseignements de détermination au choix, auxquels peut s'ajouter le choix d'un seul enseignement facultatif.

Le choix des enseignements de détermination ne doit en aucun cas aboutir à enfermer les élèves dans des choix d'orientation irréversibles. Les enseignements de détermination sont conçus pour permettre aux élèves de tester leurs goûts et leurs aptitudes. Aucun de ces enseignements ne peut être imposé en vue de l'accès à une série de première déterminée. Pour les élèves n'ayant pas suivi certains de ces enseignements en classe de seconde, les horaires des disciplines correspondantes en classe de première pourront être renforcés.

De manière générale, le choix des enseignements de détermination est fonction de l'état de maturité du projet d'études de chaque élève.

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- celui des élèves n'ayant pas de projet particulier à l'issue de leur scolarité en collège ou dont les choix ne sont pas encore fixés. Ces élèves - qui constituent la majorité des élèves de seconde - ont avantage à utiliser pleinement les enseignements de détermination pour préciser progressivement le type de poursuite d'études vers la série qui leur conviendra le mieux en première.

Il faut souligner à cet égard l'intérêt d'un panachage entre un enseignement à dominante technologique et un enseignement de détermination de LV2 dont il convient de recommander le suivi à un maximum d'élèves compte tenu du fait que cette dernière fait partie des enseignements obligatoires en premières ES, L, S, STT. Ces combinaisons présentent l'avantage, outre d'élargir l'horizon culturel des élèves, de préserver des possibilités d'orientation très variées à l'issue de la seconde.

- celui des élèves qui ont un projet de poursuite d'études dès la fin de la troisième :

a) s'il s'agit d'élèves décidés à s'orienter vers la voie générale, le choix de deux enseignements généraux dont la LV2 peut être recommandé sans exclure des combinaisons du type de celle précisée à l'alinéa précédent.

b) s'il s'agit d'élèves plus portés à s'orienter vers la voie technologique, le choix de deux enseignements technologiques peut s'avérer judicieux, notamment dans le cadre de certains parcours (STI, STL, SMS...). Ces parcours sont mentionnés à titre indicatif en note de l'arrêté sur la classe de seconde.

Les couplages d'enseignements technologiques significatifs de parcours particuliers ne doivent en aucun cas être imposés aux élèves. Ceci pourrait laisser croire aux élèves les moins bien informés que l'admission en classe de première peut être automatiquement subordonnée à la combinaison de deux enseignements de détermination particuliers.

Le choix d'une LV2 en enseignement facultatif est réservé aux élèves ayant choisi un couplage d'enseignements technologiques.

Les élèves ayant choisi deux enseignements de détermination technologiques peuvent être dispensés de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre du tronc commun. Ils peuvent toutefois suivre cet enseignement s'ils le souhaitent et si leur lycée peut le leur proposer.

II - Dispositif d'accompagnement pédagogique des élèves

Un des axes forts de la réforme des lycées consiste à centrer plus étroitement le lycée sur les besoins des élèves afin de favoriser la réussite de chacun. C'est pourquoi, les heures de

cours stricto sensu ont été réduites pour laisser plus de place aux activités d'enseignement en petits groupes permettant de répondre plus précisément aux attentes des élèves grâce à des approches pédagogiques variées. Le travail au CDI sous la responsabilité des documentalistes, en laboratoire de langue, en atelier d'informatique doit permettre de développer les capacités d'autonomie des élèves.

Les dédoublements lorsque les effectifs le justifient, les modules, l'aide individualisée permettent à la fois un accompagnement pédagogique de tous les élèves et une aide complémentaire pour ceux qui en ont le plus besoin.

Le dispositif d'accompagnement pédagogique implique l'ensemble de la communauté éducative : il doit s'inscrire dans le projet d'établissement. Le conseil d'administration arrêtera les modalités de ce dispositif après avoir consulté le conseil de la vie lycéenne.

- **l'enseignement modulaire** est organisé pour tous les élèves dans les disciplines suivantes : français (0,5 h), LV1 (1h), histoire-géographie (0,5h), mathématiques (1,5h).

Introduits dans le cadre de la réforme des lycées de 1992, les modules ont été conçus pour répondre à la fois aux exigences des apprentissages, notamment méthodologiques, requis à ce niveau de l'enseignement scolaire et à leur mise en œuvre pour des élèves dont les besoins sont naturellement hétérogènes.

Chaque professeur des quatre disciplines concernées par un module a la charge d'enseigner à la fois en cours et en module. Les professeurs peuvent enseigner à des élèves d'autres classes si cela correspond à un projet défini par l'équipe pédagogique.

Le récent rapport de l'inspection générale sur les modules a bien montré l'intérêt pédagogique, tant pour les élèves que pour leurs professeurs, d'une mise en œuvre du dispositif complémentaire, cours et module, telle que la prévoient les recommandations de la note de service du 25 mai 1992 qui restent pertinentes et auxquelles les équipes pédagogiques pourront valablement se référer.

Il a montré également l'importance que revêt une organisation non pérenne des groupes, conduisant à découpler les modules et à mettre

en parallèle les emplois du temps d'au moins deux classes pour conserver la fluidité des groupes nécessaire au suivi des élèves dont "les besoins en remédiation, méthodologie ou approfondissement ne sont pas complémentaires à l'intérieur du groupe classe*".

- l'aide individualisée est apportée à des élèves, constitués en petits groupes (huit élèves au maximum), qui rencontrent des difficultés ponctuelles ou présentent des lacunes plus profondes que l'enseignement en module ne peut résoudre. Cette aide doit permettre de redonner confiance aux élèves en leur offrant la possibilité, avec l'appui de leurs professeurs, de s'interroger sur leurs difficultés et sur les méthodes qui leur sont proposées. De la sorte, ils sont ainsi mis en situation d'acquérir peu à peu une autonomie et de nouvelles compétences pour rentrer dans la logique du travail qui leur est demandé.

Pour la mise en place de l'aide à la rentrée 1999, la dotation horaire globale comprend deux heures hebdomadaires pour toutes les divisions de seconde. Cette dotation de base est affectée au français et aux mathématiques.

Des établissements, sélectionnés par les autorités académiques en fonction de critères sociaux et/ou scolaires, recevront une dotation complémentaire de deux heures pour les divisions qui en ont le plus besoin. Le volant d'aide supplémentaire peut être utilisé soit pour créer davantage de groupes dans les deux disciplines précitées, soit dans d'autres disciplines en fonction des besoins des élèves.

La mise en œuvre de l'aide individualisée peut s'effectuer de la manière suivante :

- pendant le mois qui suit la rentrée scolaire des groupes sont constitués à partir des difficultés individuelles mises en évidence par l'évaluation en classe de seconde organisée en début d'année, complétée par un entretien de l'élève avec ses professeurs :

- des objectifs et un plan de travail pour quelques semaines sont proposés à chaque élève par les enseignants qui procèdent ensuite à une analyse et un bilan permettant de compléter ou de

réorienter la nature de l'aide apportée à chacun des élèves concernés. Ce bilan interviendra plusieurs fois dans l'année scolaire selon une périodicité définie par l'équipe éducative.

Le dispositif sera évalué dans sa première année de fonctionnement notamment au sein du conseil d'administration et du conseil de la vie lycéenne.

Les heures d'aide sont incluses dans le service obligatoire des enseignants ou éventuellement rémunérées en heures supplémentaires.

III - Autres dispositions nouvelles de la réforme

1 - Éducation civique, juridique et sociale

Les établissements sont non seulement des lieux d'acquisition de savoirs mais également des lieux d'apprentissage de la citoyenneté. Les nouvelles instances de la vie lycéenne, mises en place dans tous les établissements, favorisent des pratiques plus responsables fondées sur les droits et les devoirs du lycéen.

L'enseignement d'éducation civique, juridique et sociale répond à une demande forte des lycéens. Il vise à l'apprentissage de la citoyenneté et de la démocratie ainsi qu'à la compréhension du monde contemporain ; il est l'occasion de mettre en œuvre des méthodes pédagogiques associant étroitement les élèves au travail effectué sur des thèmes de société et d'actualité répondant aux préoccupations de jeunes adultes (dossiers, exposés, débats).

Cet enseignement est obligatoire.

L'horaire hebdomadaire de 0,5 heure (en classe dédoublée) peut être regroupé par quinzaine ou par mois pour faciliter l'organisation de débats argumentés. Des formules souples d'aménagement des horaires seront encouragées afin de permettre la réussite de cet enseignement novateur.

En classe de seconde, l'éducation civique, juridique et sociale est assurée prioritairement par les professeurs volontaires d'histoire-géographie. Dans le cadre de l'organisation pédagogique propre à l'établissement, d'autres professeurs, compétents dans les domaines concernés, peuvent y contribuer, en particulier les professeurs de sciences économiques et sociales ou de philosophie.

* rapport de Marc Fort et Marc Baconnet de l'inspection générale de l'éducation nationale : "les modules en lycée", juin 1998.

termination ; il exclut, pour les élèves qui ont opté pour cet enseignement, le choix de l'option facultative d'EPS.

Les objectifs, les contenus et les conditions de mise en œuvre de cet enseignement qui pourra se prolonger en première et en terminale en vue d'un baccalauréat technologique EPS, seront précisés ultérieurement. Un programme sera proposé à titre transitoire pour la rentrée 1999 dans l'attente d'un programme définitif pour la rentrée 2000.

L'implantation de cet enseignement en seconde à compter de la rentrée 1999, s'effectuera de manière très progressive, à raison, dans un premier temps, de deux établissements par académie volontaire pour l'assurer. Les critères de choix des établissements d'accueil sont liés aux équipements sportifs des lycées et à l'environnement immédiat ainsi qu'aux possibilités d'accueil en internat pour les élèves.

5 - Mise à niveau en informatique

Cet enseignement est à mettre en place dans chaque établissement. Il ne concerne pas l'ensemble des élèves de seconde mais un public ciblé insuffisamment familiarisé avec la pratique de l'outil informatique au collège pour suivre l'utilisation des nouvelles technologies dans toutes les disciplines du lycée. Sa mise en place s'appuiera sur des informations communiquées par les professeurs de collège en fin de troisième selon des modalités qui seront précisées prochainement. Son financement doit s'effectuer dans le cadre des moyens dont disposent les établissements.

6 - Heures de vie de classe

Ces heures visent à permettre un dialogue permanent entre les élèves de la classe, entre les élèves et les enseignants ou d'autres membres de la communauté scolaire, sur toute question liée à la vie de la classe, à la vie scolaire ou tout autre sujet intéressant les lycéens.

Elles sont inscrites à l'emploi du temps de tous les élèves. Si la fréquence et les modalités d'organisation de ces heures peuvent être variables selon les établissements, elles doivent cependant avoir lieu au minimum tous les mois et être organisées sous la responsabilité du professeur

principal ou des conseillers principaux d'éducation, avec le concours des enseignants de la classe, des conseillers d'orientation-psychologues, des documentalistes et des personnels de santé.

Selon les thèmes et les sujets abordés au cours de ces heures, elles peuvent être animées par des personnels de l'établissement ou par les lycéens eux-mêmes. L'organisation et le contenu de ces heures sont définis par le conseil d'administration après avis du conseil de la vie lycéenne.

IV - Les programmes pour l'année scolaire 1999-2000

Des contenus de programmes nouveaux et des aménagements de programmes actuellement en vigueur en classe de seconde seront présentés au conseil supérieur de l'éducation lors de la séance du mois de juillet 1999. Leur publication interviendra peu après. Les enseignements suivants sont concernés :

programmes des nouveaux enseignements :

- éducation civique, juridique et sociale
- éducation physique et sportive (enseignement de détermination)
- arts : domaine danse

aménagement de programmes d'enseignements existants

- français
- mathématiques
- sciences économiques et sociales
- sciences et techniques médico-sociales
- sciences et techniques biologiques et paramédicales
- techniques des sciences physiques
- histoire-géographie

Les aménagements prévus par la circulaire n°98-212 du 27-10-1998 (B.O. hors-série n° 12 du 9-10-1998) pour les enseignements de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre sont reconduits.

Pour le ministre de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie et par délégation.

Le directeur de l'enseignement scolaire
Bernard TOULEMONDE

ANNEXE N° 14-4

REFORME DES LYCEES

Rentrée 1999 (Textes concernant l'aide individualisée, les ateliers d'expression artistique, la formation aux technologies d'information et de communication au lycée, l'enseignement des langues vivantes, les assistants de langues)

- Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie – Note de service N° 99-094 du 18.6.99 – B.O. N° 25 du 26.6.99

ENSEIGNEMENTS ÉLÉMENTAIRE ET SECONDAIRE

ENSEIGNEMENT
EN LYCÉE

NOR : MENE9901345N
RLR : 520-1

NOTE DE SERVICE N°99-094
DU 18-6-1999

MEN
DESCO A4

Réforme des lycées - rentrée 1999

Mesdames et messieurs les recteurs d'académie ; mesdames et messieurs les inspecteurs d'académie, directeurs des services départementaux de l'éducation nationale ; mesdames et messieurs les chefs d'établissement ; mesdames et messieurs les professeurs

■ Pour accompagner la mise en œuvre de la réforme des lycées en classe de seconde à compter de l'année scolaire 1999-2000 et dans la suite de la note de service n°99-073 du 20 mai 1999 (B.O. n°21 du 27 mai 1999), vous trouverez ci-après cinq textes concernant respectivement l'aide individualisée, les ateliers d'expression artistique, la formation aux technologies d'information et de communication au lycée, l'enseignement des langues vivantes, les assistants de langues.

Pour le ministre de l'éducation nationale,
de la recherche et de la technologie
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Bernard TOULEMONDE

Annexe I

L'AIDE INDIVIDUALISÉE

Dès la rentrée scolaire 1999-2000, une aide individualisée est prévue, dans l'emploi du temps réglementaire de la classe de seconde, pour des élèves qui rencontrent des difficultés ponctuelles ou qui présentent des lacunes plus profondes.

Pour ces élèves, l'aide individualisée complète l'enseignement dispensé en classe entière, en demi-groupe et l'accompagnement pédagogique donné en module ; elle facilite une meilleure appropriation des savoirs fondamentaux et l'acquisition de l'autonomie nécessaire à la prise en charge des apprentissages, en redonnant aux élèves confiance en eux.

Il s'agit pour le lycée de mettre en place les dispositifs adaptés à son public scolaire et ainsi d'être son propre recours.

Pour la mise en place de l'aide à la rentrée 1999, la dotation horaire globale comprend deux heures

hebdomadaires pour chacune des divisions de seconde. Cette dotation de base est affectée au français et aux mathématiques. Des établissements sélectionnés par les autorités académiques en fonction de critères sociaux et/ou scolaires, recevront une dotation complémentaire de deux heures. Le volant d'aide supplémentaire peut être utilisé soit pour créer davantage de groupes dans les deux disciplines précitées, soit dans d'autres disciplines en fonction des besoins des élèves.

A - Mise en œuvre de l'aide individualisée

La définition d'une politique d'établissement

L'organisation de l'aide individualisée relève de la marge d'autonomie administrative et pédagogique dont disposent les lycées.

Dans le cadre du projet d'établissement, à partir d'une réflexion pédagogique d'ensemble émanant notamment des professeurs principaux et des conseils d'enseignement, un travail approfondi est mené par l'ensemble de la communauté éducative sur l'organisation de l'aide aux élèves. Les modalités de l'aide sont présentées et soumises au vote du conseil d'administration après concertation avec le conseil de la vie lycéenne ou à défaut, avec le conseil des délégués. Elles sont inscrites dans le projet d'établissement ; elles concernent le repérage des besoins des élèves mis en évidence par l'évaluation de seconde, la mobilité des groupes, les formes d'aide retenues, les outils et les supports disponibles ou nécessaires. Le chef d'établissement, garant de l'application des mesures adoptées par la communauté éducative, favorise la réflexion et le travail en commun d'équipes d'enseignants, au sein des différents conseils.

En outre, pendant les journées de pré-rentrée, les professeurs principaux de seconde et leurs collègues définissent les modalités pratiques de la mise en place de l'aide, son articulation avec les enseignements modulaires et les autres formes d'aide qui peuvent exister localement. Les orientations retenues à l'issue de ces réflexions sont communiquées aux parents et aux élèves ; à cette occasion, l'aide individualisée devra être présentée de façon positive afin d'entraîner l'adhésion des élèves et de leurs familles.

Le chef d'établissement veille dans la confec-

tion des emplois du temps à placer les heures d'aide individualisée à des moments de la journée pédagogiquement pertinents et qui ne pénalisent pas les élèves ; ainsi, les heures d'aide individualisée ne doivent pas avoir lieu, dans la mesure du possible, en début ou en fin de journée ou le samedi matin ; en outre, il est préférable qu'elles ne soient pas placées les jours où l'élève a plusieurs heures de cours dans les disciplines qui correspondent à l'aide pour éviter un effet de saturation. Bien entendu, elles ne sont pas situées sur des plages horaires prévues pour d'autres activités obligatoires comme la participation à certains enseignements optionnels.

L'organisation et le fonctionnement des groupes

Les groupes d'élèves qui vont bénéficier de l'aide individualisée (huit élèves au maximum par groupe) sont constitués en fonction des types de difficultés individuelles mises en évidence par l'évaluation en classe de seconde, complétée par des entretiens avec les enseignants. L'efficacité de l'accompagnement aux élèves suppose qu'un soin tout particulier soit apporté à la constitution des groupes ; celle-ci relève des choix pédagogiques opérés par l'équipe de professeurs ; elle est effectuée pendant le mois qui suit la rentrée scolaire.

Les résultats de l'évaluation et des entretiens individuels permettent à l'équipe éducative d'établir un bilan des acquis et du parcours scolaire de l'élève ; ils donnent aux enseignants la possibilité de fixer les objectifs pédagogiques de l'aide pour une période déterminée. Un plan de travail est proposé à chaque élève concerné dans le cadre d'un dialogue qui doit permettre l'acceptation d'un "contrat pédagogique".

Les enseignants font périodiquement un bilan de l'aide et peuvent réorienter la nature de celle-ci en fonction des besoins spécifiques de leurs élèves.

Ce bilan intervient plusieurs fois dans l'année scolaire selon une périodicité définie par l'équipe éducative. L'évaluation conduite tout au long de l'année par les enseignants permet la mise au point d'une typologie de besoins et l'élaboration de stratégies d'apprentissage diversifiées. Pour suivre au mieux la progression des élèves, la constitution des groupes doit rester flexible ; ceux-ci ne sont pas né-

cessairement de taille identique, leur composition peut varier en cours d'année en fonction des objectifs poursuivis et des types d'activités.

B - L'aide en français et en mathématiques

L'aide individualisée ne doit être ni une répétition du cours, ni une étude surveillée, ni un doublement des questions traitées dans les modules, ni une série de pratiques définies une fois pour toutes, puisque les besoins individuels sont divers et évoluent ; elle doit être un temps de dialogue et de réflexion permettant à l'élève de reprendre confiance en lui et de passer d'un besoin souvent confus pour lui à une demande exprimée plus précisément ; c'est également un lieu de pratiques qui doit faire l'objet d'une évaluation formative et non sommative.

Avec l'aide des enseignants, les élèves pourront tenir un cahier de bord de leur travail afin de suivre eux-mêmes l'acquisition ou de la consolidation de leurs apprentissages.

- en français

La finalité de l'aide individualisée est de faire acquérir aux élèves une meilleure maîtrise de la langue, nécessaire à la compréhension des différents contenus disciplinaires.

On privilégiera des exercices écrits ou oraux, brefs et variés, des aides à la compréhension en lecture, des apports de lexique et de grammaire à partir de productions écrites et orales déjà réalisées par les élèves ou d'exercices préparant leurs productions à venir.

- en mathématiques

L'aide individualisée est d'abord consacrée à faire prendre conscience aux élèves de la nature de leurs difficultés et à leur donner les moyens de remédier à certaines lacunes.

Après un bilan de la progression de l'élève, la nature de l'aide est redéfinie selon les besoins spécifiques de celui-ci. En aucun cas, cependant, l'aide individualisée ne doit favoriser la sélection des élèves pour un approfondissement en vue d'études scientifiques.

Les professeurs de français et de mathématiques veilleront à coordonner leurs actions, en particulier pour les élèves qui recevront les deux types d'aide.

On favorisera le décroisement entre divisions et le travail en équipes des professeurs :

les heures d'aide individualisée pourront être alignées en barrettes afin que les enseignants organisent des séances pendant lesquelles ils peuvent accueillir d'autres élèves que les leurs. L'aide individualisée peut aussi être conduite par les enseignants de français et de mathématiques avec les élèves qu'ils ont en cours. D'autres enseignants peuvent intervenir, notamment en donnant des indications claires sur les besoins des élèves qu'ils auront détectés.

C - L'évaluation de l'aide individualisée

Dès l'année scolaire 1999-2000, la mise en place de l'aide individualisée fera l'objet d'une évaluation dans l'établissement, notamment au sein du conseil d'administration et du conseil de la vie lycéenne ; les corps d'inspection procéderont également à une évaluation globale du dispositif. Ce suivi permettra de revoir en tant que de besoin les modalités d'organisation de l'aide aux élèves dans les établissements.

Par ailleurs, la direction de l'enseignement scolaire a demandé à une équipe de chercheurs d'étudier les effets de la mise en place de l'aide individualisée conformément aux objectifs qui lui ont été fixés.

D - La formation des enseignants

Dans les établissements scolaires, toutes les dispositions seront prises par les personnels de direction et d'éducation afin de mobiliser les équipes pédagogiques et de créer les conditions et l'environnement les plus favorables à la mise en œuvre de l'aide individualisée. Il s'agit de définir, au sein de l'établissement, un projet collectif d'aide aux élèves porteur de pratiques pédagogiques nouvelles et notamment d'en préciser les objectifs, l'organisation, les contenus et l'évaluation.

Des actions de formation seront réalisées en direction des enseignants de français et de mathématiques chargés de cette aide pour permettre le développement de compétences générales liées à la notion d'aide individualisée auprès d'élèves en difficulté et de compétences spécifiques associées à leur champ disciplinaire. Par ailleurs, les actions de formation d'initiative nationale aideront à la mobilisation des personnels d'encadrement : une action nationale menée

conjointement par la direction de l'enseignement scolaire et la direction des personnels administratifs, techniques et d'encadrement réunira des chefs d'établissement et des représentants des corps d'inspection ; une université d'été, impliquant ces mêmes personnels ainsi que des personnes-ressources des académies, aura lieu sur le thème dès juillet prochain.

Annexe II

LES ATELIERS D'EXPRESSION ARTISTIQUE

Les ateliers d'expression artistique représentent une innovation importante dans la réforme des lycées. Si la mission fondamentale du lycée est bien la transmission des connaissances, il a en même temps à assurer le développement de l'élève en tant qu'individu. Il doit lui donner les moyens de conduire en pleine responsabilité sa vie personnelle, sa vie civique et professionnelle, en le rendant capable d'adaptation et de créativité.

Les ateliers d'expression artistique sont un moment privilégié de cette éducation : ils contribuent à l'épanouissement de l'élève et sont le moyen de réaffirmer le plaisir d'apprendre par la mise en place de processus d'appropriation des savoirs et des savoir-faire. Ils sont construits autour d'un projet annuel défini par une équipe de formateurs composée d'enseignants et de partenaires, qui prend en compte la demande des lycéens.

A - Caractéristiques des ateliers d'expression artistique

1 - La pratique artistique est au centre des ateliers d'expression artistique.

2 - Les ateliers d'expression artistique sont animés et coordonnés par des enseignants volontaires de toutes les disciplines, et notamment par des spécialistes des domaines artistiques.

3 - Ils sont organisés en partenariat avec des intervenants qualifiés relevant du secteur culturel. Ils s'appuient sur les ressources artistiques et culturelles de l'environnement et favorisent l'accès à l'art vivant. Les modalités de fonctionnement du partenariat sont déterminées par l'équipe en fonction du projet.

4 - Élaborés en concertation entre enseignants, partenaires et élèves, les ateliers d'expression artistique s'organisent autour d'un projet pédagogique spécifique qui accueille le projet personnel de l'élève et s'inscrit dans le projet de l'établissement. Ils impliquent le conseil de la vie lycéenne. Ils sont présentés au conseil d'administration selon la procédure classique du projet d'établissement.

5 - Les ateliers d'expression artistique accueillent des lycéens volontaires tous niveaux confondus et sans distinction de série.

6 - Les ateliers d'expression artistique sont interniveaux et disposent d'un volume horaire annuel de 72 heures par atelier. Ces heures peuvent être modulées en fonction du projet de chaque atelier, par exemple par regroupement d'heures ou de journées banalisées.

7 - Dans les lycées où existent des ateliers de pratique artistique, les équipes pédagogiques sont invitées à faire évoluer leurs projets en fonction des recommandations prévues dans le présent texte et du volume horaire indiqué ci-dessus. Cette substitution devra tenir compte de l'investissement des équipes dans les choix pédagogiques déjà concertés.

B - Objectifs et contenus

Par les modalités de leur mise en oeuvre, leurs contenus et leurs objectifs les ateliers d'expression artistique se différencient des ateliers de pratique artistique en collège, des filières et des options artistiques en lycée.

1 - Objectifs

Les ateliers ont pour objectif de donner aux élèves le plaisir de l'expression personnelle, le goût de l'investigation, de l'exploration et de la prise de risque. Ils les initient à une démarche expérimentale permettant une progression non linéaire accueillant l'imprévu. Ils leur donnent également le sens de la solidarité induite par la pratique collective.

Par la pratique artistique et culturelle et par la réflexion qui s'y rattache, les ateliers conduisent les élèves à développer leur imaginaire, à mettre en oeuvre leur créativité et leur autonomie, à s'investir corporellement.

Par ailleurs, l'exploration d'un champ élargi de savoirs et de savoir-faire, intégrant les nouvelles

technologies de création, permet aux élèves de percevoir les relations entre les disciplines, de découvrir les liens qui unissent les différents arts et d'affiner une approche sensible et sociale du monde. La maturité ainsi acquise contribue à les préparer à une meilleure intégration dans leur environnement.

2 - Contenus

Les ateliers d'expression artistique puisent leur pratique dans différents domaines artistiques : architecture, arts appliqués, arts plastiques, cinéma et audiovisuel, danse, écriture, musique, théâtre.

S'ils peuvent rester centrés sur un domaine artistique unique, il est cependant souhaitable qu'ils privilégient, chaque fois que cela est possible, la rencontre entre plusieurs arts.

On favorisera toutes les initiatives pertinentes.

Par exemple, un atelier à dominante arts plastiques pourrait s'ouvrir sur les arts appliqués et le paysage, un atelier à dominante théâtre sur le cirque et la danse, un atelier à dominante cinéma sur la musique et la photographie, etc.

Dans le cas d'une thématique commune, la pratique des élèves pourrait prendre appui, par exemple :

- sur un thème comme "le corps et l'espace" liant danse et arts plastiques, ou comme "l'image et le son" croisant cinéma et musique ;

- sur un événement artistique local : création d'un spectacle, exposition, festival, accueil d'un artiste en résidence, permettant d'associer théâtre, arts plastiques, musique, cinéma et écriture ;

- sur une spécificité de l'établissement : ainsi, dans un lycée d'enseignement technologique proposant la spécialité génie des matériaux, on pourra, sur les questions touchant la "plasticité", la "résistance", la "nature de surface", etc., confronter et articuler les approches des arts appliqués, des arts plastiques, de l'architecture.

C - Aspects méthodologiques

1 - La démarche de projet

Pour que naissent des projets de qualité, l'équipe doit :

- repérer les ressources artistiques et culturelles locales sur lesquelles s'appuyer,

- s'assurer des moyens en personnels, en locaux adaptés et en matériel (relevant notamment des

nouvelles technologies de communication et de création) ;

- préciser le projet en relation avec les élèves intéressés.

Au fur et à mesure de l'évolution du projet, l'équipe procède aux réajustements nécessaires.

2 - Les ressources

Pour aider les enseignants et les partenaires culturels dans leurs initiatives et favoriser les conditions de mise en place d'un partenariat efficace et adapté aux spécificités du projet comme aux réalités locales, des ressources peuvent être mobilisées dans les rectorats et les directions régionales des affaires culturelles (instances de coordination éducation/culture, corps d'inspection, services académiques de l'action culturelle, centre régional de documentation pédagogique, etc.).

Renforcée par la circulaire du 22 juillet 1998 sur l'éducation artistique et culturelle de la maternelle à l'université, une politique académique et régionale d'ensemble implique, aux côtés du ministère de l'éducation nationale et du ministère de la culture, le ministère de la jeunesse et des sports, les collectivités locales, les établissements et services culturels, le tissu associatif.

D - Évaluation

Une évaluation des compétences des élèves sera organisée. Sa définition et ses modalités seront précisées ultérieurement

A

Annexe III

LA FORMATION AUX TECHNOLOGIES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AU LYCÉE

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Donner aux futurs citoyens la maîtrise des nouveaux outils de communication qui leur seront indispensables est l'un des objectifs du système éducatif.

Cette formation est dispensée à l'école, au collège et au lycée.

À l'école, les élèves sont progressivement

amenés à utiliser l'ordinateur, certains logiciels, des produits multimédia, le courrier électronique et l'internet. Au cours de ces utilisations, le maître emploie le vocabulaire scientifique et technique qui décrit les opérations utilisées, donnant aux élèves des représentations correctes et préparant ainsi aux acquisitions ultérieures.

Au collège, les élèves utilisent les technologies d'information et de communication (TIC) dans les diverses disciplines, au CDI et pour leur travail en autonomie (production de documents, recherche documentaire, utilisation de didacticiels, etc.). Ils reçoivent en outre, dans les cours de technologie en particulier, une formation spécifique aux techniques d'information et de communication, où ils acquièrent des savoir-faire et des connaissances relatives à l'utilisation rationnelle de ces outils.

Actuellement, force est de constater que, à l'école et au collège, les élèves ont accès de façon hétérogène à l'utilisation de l'ordinateur, de ses périphériques et des réseaux locaux et distants ; ils ont donc un accès également hétérogène à une formation à cette utilisation.

La formation de mise à niveau informatique organisée au lycée en classe de seconde contribue à rendre plus homogènes les niveaux de pratique et de connaissance des élèves entrant en seconde, pour que tous puissent poursuivre dans des conditions comparables leur cursus au lycée. Cette mise à niveau ne saurait être dispensée sous forme de cours théoriques préalables : c'est en s'appuyant sur les utilisations de l'ordinateur par les élèves (tant dans les séances de mise à niveau que dans l'ensemble de l'enseignement reçu au lycée dans les différentes disciplines) que le professeur chargé de la mise à niveau apporte les notions qui semblent indispensables à une étape donnée. Cette mise à niveau ne saurait toutefois se limiter au simple apprentissage de "modes d'emploi" de produits logiciels répandus. Lorsque l'équipement matériel et logiciel du lycée le permettra, on confrontera les élèves à plusieurs systèmes d'exploitation, ou à plusieurs logiciels ayant les mêmes fonctions, pour dégager les principes communs sous-jacents et permettre aux élèves d'affronter les évolutions des produits.

Au-delà de cette mise à niveau, dans l'ensemble du cursus du lycée, les technologies d'information et de communication sont systématique-

ment présentes dans l'enseignement des disciplines, et une attention particulière est apportée à ce que les programmes de toutes les disciplines prennent effectivement en compte cette dimension. Les professeurs apportent aux élèves, au fur et à mesure des utilisations, les éléments nécessaires à la compréhension et à l'analyse critique des situations rencontrées : techniques de recherche documentaire, étude de la validité des modèles utilisés dans les simulations, travail sur les images numérisées, précision des calculs numériques, etc... Les élèves rencontrent aussi dans les disciplines des logiciels spécifiques (cartographie, acquisition et traitement de données expérimentales, etc.), logiciels sur lesquels les professeurs dispensent la formation nécessaire à l'enseignement de leur discipline.

Les élèves ont également, en classe de première et en classe terminale, à mettre leur maîtrise des technologies d'information et de communication au service de leur travail personnel, tout particulièrement dans le cadre des Travaux Personnels Encadrés (TPE). Les technologies d'information et de communication sont présentes tant dans la préparation de ces travaux (recherche documentaire grâce aux produits multimédia ou sur internet, utilisation de tel logiciel spécifique, travail sur tel didacticiel) que dans leur présentation (réalisation de documents sous diverses formes). La formation nécessaire est apportée, au cours des TPE, par les professeurs de l'équipe pédagogique qui encadre ce travail, ou par tel professeur particulièrement compétent, selon l'organisation adoptée dans l'établissement.

Dans la suite de ce texte, on définit un ensemble de savoir-faire et de notions dont l'acquisition est visée à la fin du cursus école-collège-lycée, afin que les élèves perçoivent les possibilités et les limites qu'offre le traitement automatisé de l'information, et soient ainsi à même de faire des technologies d'information et de communication une utilisation rationnelle, dans leur vie professionnelle et dans leur vie de citoyen.

FORMATION AUX TECHNOLOGIES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION AU LYCÉE

Au lycée, on s'appuie donc sur les acquis de l'école et du collège pour compléter la formation

des élèves, tant au cours des activités de mise à niveau en seconde que dans l'enseignement de toutes les disciplines et dans les TPE. Ce texte propose une liste d'activités propices, pour les élèves du lycée, à l'acquisition des savoir-faire visés. Il explicite également les notions relatives au traitement de l'information sous-jacentes à ces activités. Au-delà de l'acquisition de savoir-faire, l'objectif global est que l'élève, à travers les activités proposées, accède à un ensemble de notions relatives au traitement de l'information qui lui rendront intelligibles les opérations effectuées. Les professeurs s'appliquent à utiliser et expliciter les termes qui y font référence, sans procéder à des développements théoriques systématiques. Dans la liste de notions, des commentaires et des exemples (en italiques) précisent le niveau visé. Certains des savoir-faire ou certaines des notions ci-dessous auront probablement déjà été acquises à l'école ou au collège, et l'on n'y reviendra que brièvement au lycée. D'autres nécessiteront un travail plus approfondi.

Activités

- utiliser, dans des situations concrètes, divers logiciels courants : traitement de texte, tableur, logiciel de recherche documentaire, gestionnaire de bases de données à une seule table ;
 - utiliser des logiciels spécifiques à l'enseignement des diverses disciplines ;
 - utiliser les logiciels liés à la réalisation de tel projet propre à l'établissement ou de tel travail dans les TPE : traitement d'images, création de sites sur la toile, etc. ;
 - utiliser les réseaux locaux ou distants pour envoyer et recevoir des fichiers et du courrier électronique, accéder à des sites de la toile et éventuellement créer des pages sur des sites de la toile ;
 - lire des documents commerciaux décrivant diverses configurations informatiques.
- Tout au long du travail, on attirera l'attention des élèves sur les questions méthodologiques, éthiques et juridiques relatives aux utilisations de l'ordinateur et d'internet : respect des règles de vie de l'établissement pour l'utilisation du matériel, droit de la propriété intellectuelle, utilisation de fichiers nominatifs, interrogation sur la validité des documents trouvés sur internet.

Savoir-faire

Fonctions de base

- mettre en œuvre le poste de travail pour utiliser un fichier de données en lançant le logiciel convenable ;
- utiliser les fonctions élémentaires d'édition (couper, copier, coller) disponibles dans la plupart des applications ;
- utiliser les fonctions élémentaires de gestion des fichiers disponibles dans la plupart des applications (ouvrir, enregistrer, enregistrer sous, fermer) ;
- se repérer dans l'arborescence du disque et la présentation de l'interface utilisateur ("bureau") ;
- rechercher un fichier de données ou une application existant sur le poste de travail. Modifier l'arborescence en créant ou supprimant un répertoire, en déplaçant un fichier ;
- observer la place occupée en mémoire centrale, sur le disque, la disquette ou le cédérom par un fichier texte, son, image, et par différents logiciels. En tirer les conséquences quant aux supports à utiliser pour les sauvegardes.

Traitement de texte

- saisir un texte en utilisant la frappe "au kilomètre" ou en l'important d'une autre application ;
- mettre en forme des caractères (police, taille, couleur...);
- mettre en forme un paragraphe ;
- définir un tableau ;
- mettre en page un texte ;
- rechercher/remplacer ;
- utiliser un correcteur d'orthographe ;
- effectuer un traitement de publipostage ;
- utiliser des macro-commandes déjà enregistrées ;
- créer une macro-commande en vue de telle tâche à réaliser.

Tableur-grapheur

- utiliser et créer des feuilles de calcul, à partir de situations concrètes ;
- employer des formules simples, enchaîner l'utilisation de formules dans plusieurs cellules pour obtenir un résultat déterminé à partir de données ;
- utiliser divers types de données (date, texte, donnée numérique, formule...), utiliser des fonctions d'une variable agissant sur chacun de ces types de données ;

- créer des graphiques ;
- utiliser des macro-commandes déjà enregistrées ;
- créer une macro-commande en vue de telle tâche à réaliser.

Recherche de l'information, communication

- se connecter à un réseau distant (accès à l'internet en particulier) ;
- trier ou sélectionner les données suivant un ou deux critères. (Ces activités ont lieu sur le logiciel documentaire du CDI, sur les cédéroms encyclopédiques, sur les outils de recherche internet, sur tel logiciel de gestion de bases de données) ;
- rechercher et télécharger un fichier de données sur le réseau de l'établissement ou sur un serveur internet ;
- utiliser le courrier électronique pour envoyer et recevoir des messages avec fichiers joints ;
- utiliser un navigateur : connexion à un site de la toile dont on connaît l'adresse, utilisation des liens, recherche de renseignements grâce à tel outil de recherche sur la toile ;
- savoir naviguer dans un document hypertextuel ;
- éventuellement : créer une page d'un site sur la toile.

Configuration du poste de travail informatique

- vérifier et si nécessaire modifier la connexion à une imprimante et sa configuration, lancer une impression ;
- vérifier et si nécessaire modifier la configuration de la souris, du modem, de l'affichage sur le moniteur ;
- installer et "désinstaller" un logiciel ;
- rechercher dans des documents commerciaux décrivant diverses configurations informatiques les renseignements utiles pour comparer les configurations en fonction d'un travail à réaliser.

Notions sous-jacentes aux activités et savoir-faire**Fichier**

- fichier de programme, ou logiciel (liste d'instructions que la machine exécute) ; fichier de données (ensemble de valeurs soumis au traitement du logiciel). (Un programme agit sur les données pour obtenir un résultat. La signification de ce résultat dépend de la façon dont a été conçu le programme).

Exemples : programme agissant sur un ensemble de caractères pour les mettre en

forme ; programme contenu dans une ou plusieurs cellules d'un tableur, agissant sur des données pour obtenir un résultat ; correcteur d'orthographe agissant sur un texte en fonction de règles prédéterminées... ;

- taille d'un fichier.

Structure de l'ordinateur

- structure de l'ordinateur : processeur, bus, horloge, fréquence d'horloge, interfaces, périphériques, ports de communication, mémoire ; mémoire de travail (centrale), mémoire de stockage (*disque dur, disquette, cédérom, DVD, ...*) ; (les objectifs de ce paragraphe sont très limités : en introduisant, lors des activités, et sans aucun développement théorique, le vocabulaire correct assorti de définitions simples, on vise à ce que les élèves puissent lire une offre commerciale, comparer différentes offres, et comprendre en quoi telle configuration convient ou non à telle contrainte financière de l'acheteur et à telle tâche envisagée ;).

- taille de la mémoire, comparaison avec les tailles des fichiers. (Possibilités de sauvegarder sur un support déterminé tel logiciel, tel document, comparaison de la taille d'un fichier avec la taille des mémoires de stockage).

Système d'exploitation

- système d'exploitation, système multitâches (on ne vise pas ici à faire une théorie générale des systèmes d'exploitation, ni même à en donner une définition complète ; l'élève doit savoir que le système d'exploitation est un logiciel, présent sur tout ordinateur pour en gérer les divers composants matériels et logiciels (périphériques, presse-papiers, etc...), et qu'il existe différents systèmes d'exploitation ; l'introduction de la notion de système multitâches vise à ce que l'élève comprenne que, à chaque instant, plusieurs logiciels tournent en même temps, et qu'il doit savoir à tout moment de son propre travail quelle application est sous le contrôle de l'utilisateur, et quelles sont les principales tâches exécutées par l'ordinateur) ;

- pilotes de périphériques.

Structuration et traitement de l'information

- structuration de l'information en liste, en arborescence, en réseau de liens (hypertexte) ;

- notion de variable, état et valeur d'une variable. (Exemples : variable contenue dans une cellule d'un tableur, variable dans un publipostage, si

l'on est amené à utiliser le publipostage). Type d'une variable. (Exemple : type d'une variable dans une cellule d'un tableur) ;
 - connecteurs logiques ET OU et NON (en vue de la recherche de l'information) ;
 - indexation, mot-clef, thesaurus (en liaison avec le travail fait au CDI) ;
 - traitement de l'information par enchaînement d'instructions (macro-commandes des logiciels utilisés, enchaînement d'instructions dans les cellules d'un tableur, création de pages de sites sur la toile).

Communication

- modem ; routeur
- vitesse de transmission ;
- serveur ;
- fournisseur d'accès ;
- notions élémentaires sur le fonctionnement du réseau local du lycée et le fonctionnement de l'internet : partage des ressources matérielles et logicielles, circulation de l'information ;
- sécurité, confidentialité, virus.

Éléments juridiques

- notions sur le droit de la propriété intellectuelle ;
- notions sur la loi relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés.

Annexe IV

L'ENSEIGNEMENT DES LANGUES VIVANTES

Les progrès accomplis par des générations d'élèves, tant au collège qu'au lycée, particulièrement dans la compréhension de documents authentiques et de l'expression orale courante, montrent l'étendue du travail accompli par les professeurs, et témoignent de l'efficacité des stratégies qui consistent à mettre l'accent sur les compétences de communication, à les diversifier, et à ordonner les activités qui leur sont liées.

La réforme des programmes des collèges, en effet, insiste sur les capacités et compétences de communication des élèves. Le lycée s'inscrit dans cette continuité, et dans la perspective du baccalauréat, de la poursuite d'études supérieures, de l'insertion professionnelle et de la formation du citoyen.

Les enjeux sont évidents: pour le jeune Européen, le plurilinguisme devient un atout majeur. La communication est un objectif prioritaire; mais naturellement le contexte culturel est indissociable de l'apprentissage de la langue. Celle-ci étant le plus court chemin d'accès à la réalité et à la culture d'un pays - et réciproquement -, sans repères culturels, on ne peut aller au-delà d'un échange superficiel.

Les professeurs de langues vivantes aujourd'hui doivent relever un défi tout en étant confrontés à une situation doublement paradoxale :

1 - En salle de classe, la communication en langue étrangère, surtout à l'oral, repose sur un ensemble de conventions, voire de contraintes, qui concourent à inhiber un grand nombre d'adolescents au moment même où, pour les élèves, s'affirme le besoin, et même souvent le désir, de s'exprimer spontanément et sans obstacle.

2 - Les phénomènes liés à la mondialisation, aux nouvelles technologies, et d'une manière générale à la multiplication des échanges et des moyens de communication ont imprégné l'environnement quotidien de nombreux élèves; leurs exigences en matière d'authenticité sont accrues, leurs points de référence plus nombreux. Dans le même temps, le nombre des élèves, leur hétérogénéité (tout particulièrement en seconde puisqu'ils proviennent de collèges différents et sont appelés à se répartir en séries diversifiées à la fin de l'année) contribuent à compliquer la tâche du professeur.

Ces simples constats incitent à recadrer, peut-être à réorienter certains aspects de l'apprentissage des langues vivantes.

Harmonieusement articulée avec le cours, l'heure de module en LV1 et l'heure dédoublée en LV2 seront le lieu privilégié pour poursuivre le travail engagé.

La présence renforcée de jeunes assistants étrangers, permettant des séances de travail régulières, dans un cadre mieux défini, devrait contribuer à faciliter et diversifier les échanges. La mise en place de travaux personnels encadrés en première et en terminale devrait permettre de concrétiser encore ces orientations, en favorisant tout particulièrement l'initiation à la recherche personnelle, les présentations orales, brèves et ciblées, sur des sujets variés.

Les nouvelles technologies, qu'il s'agisse de multimédia ou de l'utilisation du réseau internet, sans se substituer aux supports traditionnels ni supplanter certains apprentissages mémoriels (grammaire, vocabulaire), offrent l'avantage de la diversité, de l'interactivité, et multiplient les moyens d'accès à des sources primaires, permettant à l'élève de consolider ses repères culturels. Elles représentent aussi un enjeu et un défi : le rôle du professeur, pour faciliter et guider l'accès des élèves moins favorisés à l'information par le biais de ces technologies, comblant ainsi un peu la distance qui sépare déjà petits et gros consommateurs de ces technologies, se révélera déterminant pour les années à venir.

Annexe V

L'ASSISTANT ÉTRANGER

Ni simple étudiant, ni professeur en exercice, l'assistant apporte à la fois l'authenticité de la langue et la richesse d'une culture vivante. Il va de soi que l'assistant ne saurait se substituer à l'enseignant, qui lui seul est un professionnel de l'éducation. Sa présence doit permettre à l'élève de bénéficier d'un enseignement plus personnalisé dont les maître-mots sont individualisation et travail personnel, dans le cadre de séances structurées par des activités précises, aux objectifs évidents et vérifiables.

L'assistant sera en priorité affecté en seconde. Le chef d'établissement organise son emploi du temps. Les modalités d'intervention de l'assistant et les activités mises en œuvre peuvent être très variées. Son intervention sera d'autant plus efficace qu'il y aura collaboration étroite avec les professeurs et que les élèves percevront qu'il y a dans la séance avec l'assistant un enjeu pour le cours lui-même.

Modalités d'intervention de l'assistant

1 - En règle générale, l'assistant pourra intervenir pendant les heures inscrites à l'emploi du temps, quelles qu'elles soient

- soit avec le professeur dans le cadre de petits groupes dans la classe, constitués autour de tâches précises;

- soit dans le cadre de sous-modules, constitués par exemple sous forme de groupes de besoin ;
- soit avec un tout petit nombre d'élèves, pour une prise de parole en continu ou un court entretien.

2 - L'assistant pourra intervenir devant le groupe d'élèves dans le cadre du dédoublement ou du module (mise en parallèle des séances avec l'assistant et des modules ou demi-groupes). Sont possibles, entre autres, les activités suivantes :

- préparation d'une question à l'aide de documents apportés par l'assistant ou proposés en concertation avec le professeur ;

- approfondissement de ce qui a été travaillé en classe ;

- prolongement de ce qui a été travaillé en classe par le recours à l'expérience personnelle et par un apport civilisationnel sous forme par exemple de documents authentiques ;

- recherches en vue de la constitution d'un dossier ;
- entraînement à la lecture ;

- entraînement phonologique (avec fabrication de cassettes individuelles de remédiation) ;

- entraînement à la prise de parole pour les élèves moins actifs à l'oral ;

- entraînement à la pratique du débat contradictoire.

3 - L'assistant pourra intervenir dans le cadre d'une heure inscrite à l'emploi du temps de la classe en sus des heures de cours, de module ou de dédoublement. Des activités du même type que celles que l'on vient d'énumérer sont possibles, sans que cette liste soit limitative.

L'assistant pourra consacrer une partie de son service à l'animation d'un projet de groupe. Il interviendra alors de manière autonome en dirigeant le travail d'un petit groupe d'élèves sur un thème spécifique. Il n'est pas rare que les assistants disposent de compétences particulières et il est souhaitable d'en tirer parti en proposant aux élèves des projets motivants : correspondance par courrier électronique, musique, théâtre. Ici encore, il convient de rechercher la complémentarité entre le travail de l'assistant et celui du professeur en classe plénière.

Évaluation du travail avec l'assistant

Pour s'assurer que les élèves travaillent avec l'assistant avec le sérieux et l'assiduité nécessaires, le professeur ne devra pas hésiter - à sa convenance -

à faire porter l'évaluation sur des travaux et des activités réalisés sous le contrôle de celui-ci.

Inversement, comme cela se pratique déjà dans de nombreux cas, l'assistant pourra être amené, à la demande du professeur, à lui communiquer son avis sur l'assiduité, la participation, les efforts, le sérieux et la progression de ses élèves.

L'assistant pourra aider le professeur - à la demande de celui-ci - dans l'évaluation de la production orale au cours d'un entretien individuel avec l'élève portant sur des activités de classe et visant à montrer l'aptitude de celui-ci à communiquer. L'entretien, enregistré sur cassette, pourra être évalué par le professeur. Ce mode d'évaluation peut d'ailleurs s'insérer dans les modalités 1 et 2 ci-dessus.

Ces quelques exemples permettent d'illustrer les différentes façons d'intégrer l'action de l'assistant à celle du professeur. Ceci nécessite un travail en collaboration étroite :

- l'équipe de professeurs doit commencer par

réfléchir aux modalités d'intervention de l'assistant (interventions régulières et étalées dans le temps, interventions ponctuelles, interventions fréquentes sur une période limitée pour la réalisation d'un projet, etc.) ;

- l'assistant et les professeurs des classes où celui-ci intervient doivent travailler en tandem et rechercher cohérence et complémentarité ;

- il n'est pas a priori exclu, si les circonstances le permettent, qu'un groupe d'élèves travaillant avec un assistant ne corresponde pas à une classe, ni à un sous-ensemble de celle-ci, mais à la réunion de plusieurs élèves de plusieurs classes différentes ;

- pour que cette collaboration soit efficace, il faut laisser à l'assistant un temps d'adaptation, ménager une courte phase initiale d'observation qui permettra au professeur de concevoir son intervention avec souplesse et efficacité ;

- enfin il serait utile de constituer un dossier qui pourrait servir de référence d'une année sur l'autre.

194
343

ANNEXE N° 15 a

POSTULATS FONDAMENTAUX D'UNE APPROCHE SYSTEMIQUE DES TECHNIQUES

- J.W. LAPIERRE, (L'analyse des systèmes. Paris : Syros) cité par J. PERRIN dans une modélisation alternative du système technicien, in Actes du Séminaire des disciplines technologiques 1997-98 du LIREST de l'ENS de CACHAN. p. 117

ANNEXE 15 a

- «• L'objet à connaître est complexe, irréductible à des éléments simples.
- Un système est dynamique ; C'est un ensemble de processus en interaction les uns avec les autres. L'interaction entre deux processus signifie qu'il n'y a pas l'un des deux qui serait la cause et l'autre qui serait l'effet mais que chacun des deux agit sur l'autre et réagit à l'action de l'autre.
- Un système est organisé : les interactions entre les processus ne s'y produisent pas n'importe comment, au hasard.
- Tout système est téléonomique, tend vers plusieurs buts, est orienté par un projet inscrit dans son programme ou prescrit par des décisions.
- Un même objet peut être analysé de plusieurs manières : les systèmes qu'on y distingue peuvent être conçus différemment selon les questions que l'on se pose sur cet objet. Connaître un système, c'est en construire un modèle dans lequel on ne retient que les variables, les processus, les sous-systèmes pertinents par rapport à la problématique de la recherche.
- Un système ne peut être compris que par rapport à son environnement à l'égard duquel il a un certain degré d'autonomie. étudier un système, c'est concevoir ses interactions avec ceux qui l'environnent, ce qu'il en reçoit (variables d'entrées), ce qu'il produit (variables de sortie) ainsi que les boucles de rétroaction.

>>

ANNEXE N° 15 b

**SYSTEME INFORMATIQUE POUR LE REPERTOIRE
DES ENTREPRISES ET DES ETABLISSEMENTS :
SIRENE**

- Document : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

SIRENE

l'état civil des entreprises

Toutes les entreprises et leurs établissements situés sur le territoire français, y compris les exploitations agricoles, sont inscrits dans le répertoire national d'identification baptisé SIRENE. Celui-ci a été créé par le décret n°73-314 du 14 mars 1973 et sa gestion a été confiée à l'INSEE.

Le répertoire SIRENE enregistre l'état civil des entreprises :

- Le nom, le prénom, la date et le lieu de naissance de la personne physique lorsqu'il s'agit d'une entreprise individuelle ou bien la raison sociale ou dénomination pour une personne morale.
- Le sigle de l'entreprise, sa forme juridique, l'adresse de son siège social, la date de sa création ou sa cessation d'activité le cas échéant.

Pour les établissements, sont indiquées leur adresse ainsi que la date et l'origine de leur création.

L'INSEE attribue à chaque entreprise, personne physique ou personne morale, introduite dans SIRENE, un numéro d'identification appelé SIREN et à chaque établissement un numéro dit numéro SIRET.

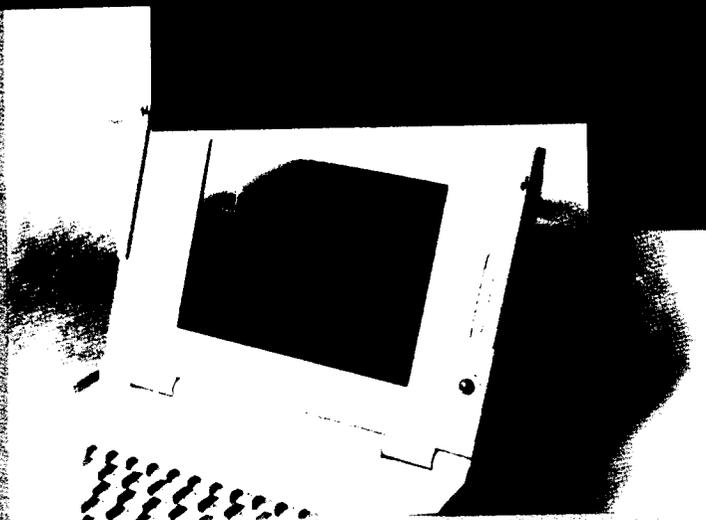
→ Le numéro SIREN a 9 chiffres qui n'ont aucun lien avec les caractéristiques de l'entreprise. C'est un simple numéro d'ordre. Il n'est attribué qu'une seule fois et n'est supprimé du répertoire qu'au moment de la disparition de la personne juridique (décès ou cessation de toute activité pour une personne physique, dissolution pour une personne morale).

→ Le numéro SIRET a 14 chiffres : les 9 du numéro SIREN plus 5 chiffres qui identifient l'établissement et constituent le Numéro Interne de Classement (NIC). Le numéro SIRET identifie l'établissement en tant qu'unité géographiquement localisée (par exemple, le siège social, un atelier, une usine, un magasin...) où s'exerce tout ou partie des activités d'une entreprise. Il est donc modifié si l'établissement change d'adresse.

CE N'EST PAS TOUT...

Outre les données d'identification des entreprises et de leurs établissements, le répertoire SIRENE contient pour chacune des unités inscrites, le code d'activité Principale Exercée (APE) attribué par l'INSEE en référence à la Nomenclature d'Activités Française (NAF), ainsi que l'importance de l'effectif salarié.

Enfin, le décret n°83-121 du 17 février a étendu l'inscription au répertoire SIRENE aux personnes morales de droit public, institutions et services de l'Etat et des collectivités territoriales, ainsi qu'à leurs établissements.



SYSTÈME
INFORMATIQUE POUR LE
L'état
civil
des
ENTREPRISES ET DES
ÉTABLISSEMENTS

SIRENE

au service des entreprises

→ La simplification administrative

Le répertoire SIRENE est un puissant instrument de la coordination inter-administrative et de la modernisation des relations entre les entreprises et les administrations.

Le numéro SIREN est devenu officiellement en 1997 le numéro unique d'identification des entreprises. Son usage est obligatoire dans l'ensemble des administrations pour leurs relations avec les entreprises. Il sert donc de clé de gestion pour de nombreux fichiers administratifs et privés. En particulier, le numéro d'inscription au registre du commerce et des sociétés, le numéro d'inscription au répertoire des métiers et le numéro d'opérateur sur le marché intra-communautaire sont constitués à partir du numéro SIREN de l'entreprise.

Le répertoire SIRENE fait partie du dispositif qui permet aux entreprises d'éviter des démarches auprès de nombreux organismes ou administrations chaque fois qu'elles ont à déclarer un événement (création, changement d'adresse ou d'activité, cessation...). Sa mise à jour est assurée par l'intermédiaire d'un réseau d'organismes et administrations «associés», en particulier les Centres de Formalités d'Entreprises (CFE) qui transmettent à l'ensemble des partenaires concernés les déclarations des entreprises centralisées chez eux.

→ Une source d'informations utiles pour les entreprises

Le répertoire SIRENE rassemble des informations économiques et juridiques sur plus de 3,5 millions d'entreprises représentant 4 millions d'établissements appartenant à tous les secteurs d'activité. Fichier exhaustif et actualisé en permanence (environ 9000 mises à jour quotidiennes), c'est donc un outil opérationnel pour les études de marché, la prospection commerciale, la gestion de fichiers clients ou fournisseurs, etc.

Remarque - Le décret de 1973 autorise la diffusion des renseignements contenus dans le répertoire aux personnes et organismes qui en font la demande à l'exception de ceux qui concernent la date et le lieu de naissance des personnes physiques.

L'INSEE propose des produits et des services variés à partir du répertoire : identification d'entreprises et d'établissements, listes d'adresses, mises à jour de fichiers, sélections sur mesure en fonction de critères économiques ou géographiques (par exemple, la liste des commerces de 5 salariés ou plus dans les communes de plus 10000 habitants de la région Nord-Pas-Calais).

SIRENE

au cœur de la statistique d'entreprise

Fichier exhaustif des entreprises et des établissements, SIRENE est au cœur du système statistique sur les entreprises.

C'est la base de sondage

des enquêtes. Le répertoire est utilisé notamment pour tirer les échantillons des enquêtes annuelles d'entreprise dans l'industrie, la construction, le commerce et les services.

C'est l'outil de référence

pour vérifier les données d'identification dans des opérations statistiques impliquant la connaissance de variables relatives à des entreprises ou des établissements. Par exemple, dans l'exploitation du recensement de la population ou des enquêtes sur l'emploi, on peut, à partir des déclarations des personnes interrogées, identifier les établissements employeurs dans SIRENE, ce qui permet de compléter l'information recueillie et d'enrichir la connaissance de l'emploi des actifs occupés.

C'est une base de données pour des études structurelles

sur des secteurs d'activité, sur des zones géographiques plus ou moins fines ou sur certaines catégories d'entreprises. De nombreuses études de ce type sont menées à l'INSEE ainsi que dans différents organismes publics ou privés.

C'est la source privilégiée du suivi de la démographie des entreprises.

Les mouvements enregistrés dans SIRENE permettent notamment d'élaborer les statistiques mensuelles de création d'entreprises publiées par l'INSEE.

Le code APE

Dans le cadre de sa mission de gestion du répertoire SIRENE, l'INSEE attribue à chaque entreprise introduite dans le répertoire un code APE (Activité Principale Exercée). Celui-ci est déterminé à partir de la déclaration faite par l'entreprise auprès de son CFE sur l'activité principale qu'elle exerce.

→ L'attribution du code APE est une opération de nature statistique qui s'appuie sur la Nomenclature d'Activités Française (NAF). Elle ne crée par elle-même ni droits, ni obligations pour les entreprises.

→ Le code APE peut être modifié, soit à l'occasion d'une déclaration de changement d'activité déposée par l'entreprise auprès du CFE compétent, soit sur la base d'informations fournies par l'entreprise à l'INSEE ou aux services statistiques ministériels sur la répartition de son chiffre d'affaires et de ses effectifs entre ses différentes activités.

→ Le code APE est un renseignement fondamental pour la statistique d'entreprise car il est à la base des classements des entreprises par secteur d'activité. Ainsi, la qualité des études sur la situation économique conjoncturelle et structurelle et celle des fichiers mis à la disposition du public dépendent en grande partie de l'attribution d'un code APE correct à chaque entreprise.

→ Des administrations ou des organismes peuvent utiliser la NAF pour déterminer le champ d'application d'un texte ou d'un contrat, en fonction de règles ou de besoins qui leur sont propres. L'utilisation qu'ils peuvent faire dans ce cadre du code APE est de leur seule responsabilité. Le code APE attribué par l'INSEE ne peut constituer qu'un simple élément d'appréciation pour l'application d'une réglementation ou d'un contrat.

POUR EN SAVOIR PLUS SUR SIRENE...

36 17 SIRENE (2,23 F/mn)

Un accès direct à SIRENE sur votre minitel, avec la possibilité d'obtenir par télécopie un avis de situation au répertoire d'un établissement ou d'une entreprise. Le 3617 SIRENE permet également de commander des listes d'adresses sur disquettes selon les critères économiques, géographiques ou juridiques choisis par le demandeur. On peut aussi y consulter la nomenclature d'activités française.

<http://www.sirene.tm.fr>

Pour obtenir l'information sur la consultation du répertoire et sur les produits SIRENE.

Auprès des directions régionales de l'INSEE

ALSACE
Cité administrative Gaujot
14, rue du Maréchal Juin
67084 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 52 40 40

AQUITAINE
33, rue de Saget
33076 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 57 95 05 00

AUVERGNE
3, place Charles de Gaulle - BP 120
63403 Chamalières Cedex
Tél. : 04 73 31 82 82

BOURGOGNE
2, rue Hoche - BP 1509
21035 Dijon Cedex
Tél. : 03 80 40 67 67

BRETAGNE
36, place du Colombier
CS94439
35044 Rennes Cedex
Tél. : 02 99 29 33 33

CENTRE
8, rue Edouard Branly - BP 6719
45067 Orléans Cedex 2
Tél. : 02 38 69 52 52

CHAMPAGNE-ARDENNE
10, rue Edouard Mignot
51079 Reims Cedex
Tél. : 03 26 48 60 00

CORSE
Résidence du Cardo
Rue des Magnolias - BP 907
20700 Ajaccio Cedex 9
Tél. : 04 95 23 54 54

FRANCHE-COMTÉ
83, rue de Dole - BP 1997
25020 Besançon Cedex
Tél. : 03 81 41 61 61

ÎLE-DE-FRANCE
7, rue Stephenson
Montigny-le-Bretonneux
78188 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex
Tél. : 01 30 96 90 00

LANGUEDOC-ROUSSILLON
274, allée Henri II de Montmorency
34064 Montpellier Cedex 2
Tél. : 04 67 15 70 00

LIMOUSIN
50, av. Garibaldi
87031 Limoges Cedex
Tél. : 05 55 45 20 07

LORRAINE
15, rue du Général Hulot - BP 3846
54029 Nancy Cedex
Tél. : 03 83 91 85 85

MIDI-PYRÉNÉES
36, rue des trente-six Ponts
31054 Toulouse Cedex
Tél. : 05 61 36 61 36

NORD-PAS-DE-CALAIS
130, av. du Président J.-F. Kennedy - BP 769
59034 Lille Cedex
Tél. : 03 20 62 86 29

BASSE-NORMANDIE
93/95, rue de Geôle
14052 Caen Cedex
Tél. : 02 31 15 11 00

HAUTE-NORMANDIE
8, quai de la Bourse
76037 Rouen Cedex
Tél. : 02 35 52 49 11

PAYS-DE-LA-LOIRE
105, rue des Français Libres
BP 67401 - 44274 Nantes Cedex 2
Tél. : 02 40 41 75 75

PICARDIE
1, rue Vincent Auriol
80040 Amiens Cedex 1
Tél. : 03 22 97 32 00

POITOU-CHARENTES
5, rue Sainte-Catherine - BP 557
86020 Poitiers Cedex
Tél. : 05 49 30 01 01

PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR
17, rue Menpenthi
13387 Marseille Cedex 10
Tél. : 04 91 17 57 57

RHÔNE-ALPES
165, rue Garibaldi - BP 3184
69401 Lyon Cedex 03
Tél. : 04 78 63 28 15

ANTILLES-GUYANE
Direction inter-régionale
41, rue Bébian - BP 300
97158 Pointe-à-Pitre Cedex
Tél. : 0590 21 47 00

GUADELOUPE
Service régional
Rue Paul Lacavé - BP 96
97102 Basse-Terre Cedex
Tél. : 0590 99 36 36

GUYANE
Service régional
1, avenue Pasteur - BP 6017
97306 Cayenne Cedex
Tél. : 0594 29 73 00

MARTINIQUE
Service régional
Centre Delgrès
Bd de la Pointe-des-Sables
Les Hauts-de-Dillon - BP 641
97262 Fort-de-France Cedex
Tél. : 0596 60 73 73

RÉUNION
Direction régionale
15, rue de l'École - BP 13
97408 Saint-Denis-Messag Cedex 9
Tél. : 0262 48 89 00

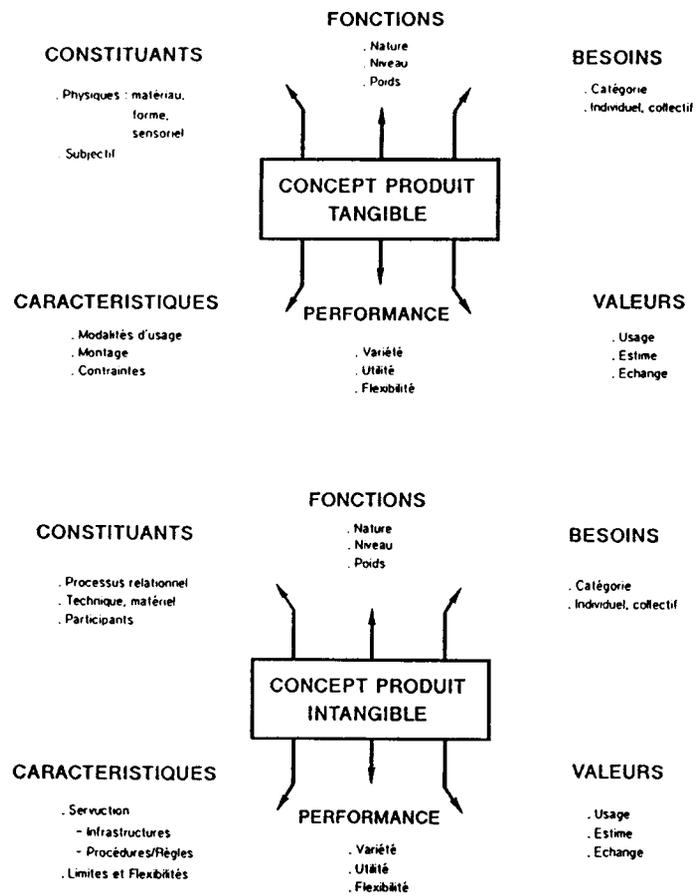

INSEE
INSTITUT NATIONAL
DE LA STATISTIQUE
ET DES ÉLÉMENTS
ÉCONOMIQUES

ANNEXE N° 16

MODELE DESCRIPTIF DES CONCEPTS PRODUITS TANGIBLES ET INTANGIBLES

- BRENOT, J. (1993). *Le produit*. Paris : PUF Que sais-je ? p. 59.

ANNEXE 16

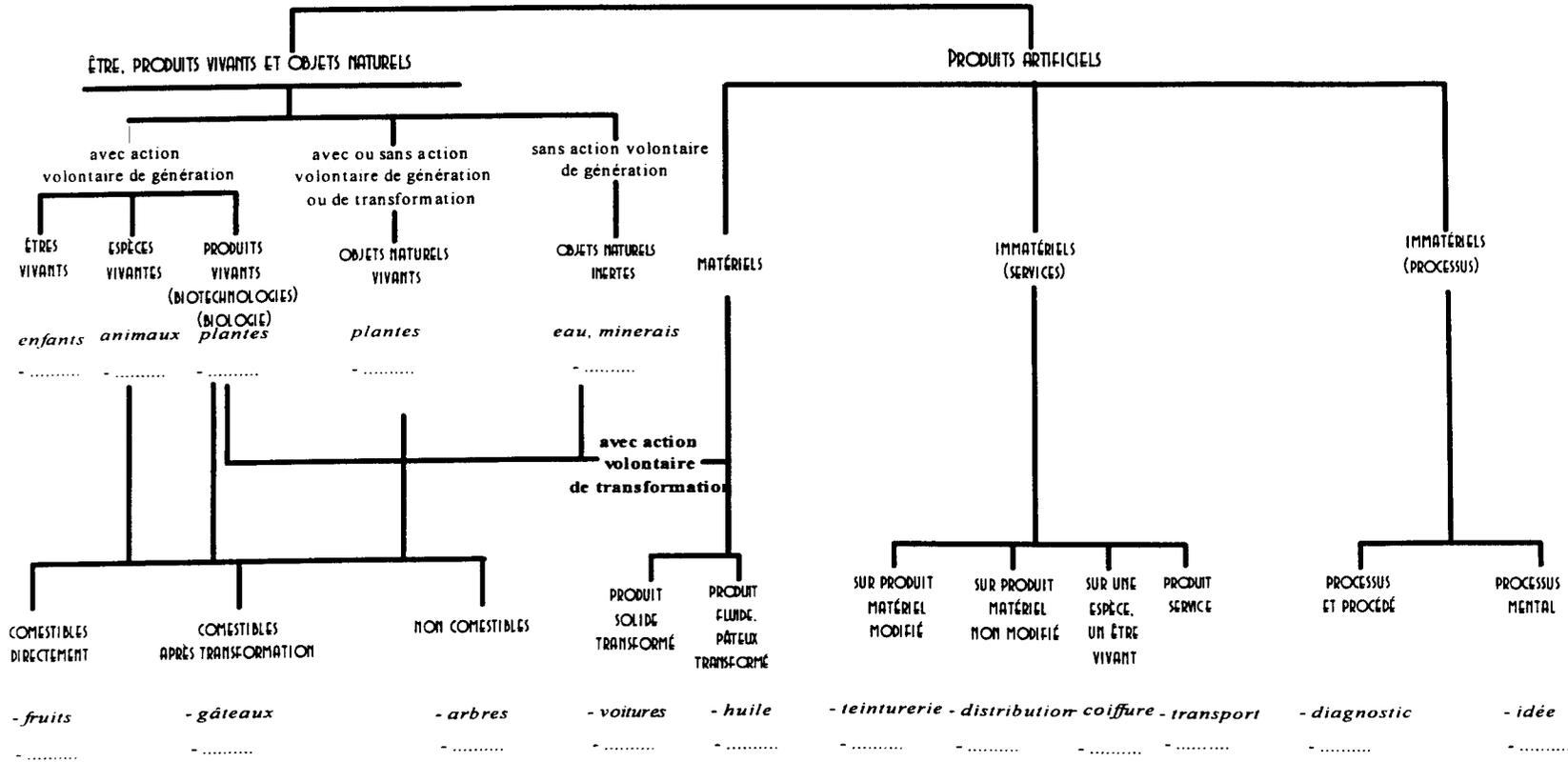


ANNEXE N° 17

ETUDE TYPOLOGIQUE SUR LES GENERATIONS, TRANSFORMATIONS ET CREATIONS DE PRODUITS

- RAK, I. ; (1996). Le produit dans une éducation technologique. *Technologie n° 84*, sept-oct. 1996. Paris : CNDP. p. 12.

LES PRODUCTIONS



ÉTUDE TYPOLOGIQUE SUR LES GÉNÉRATIONS.
TRANSFORMATION ET CRÉATION DE PRODUITS

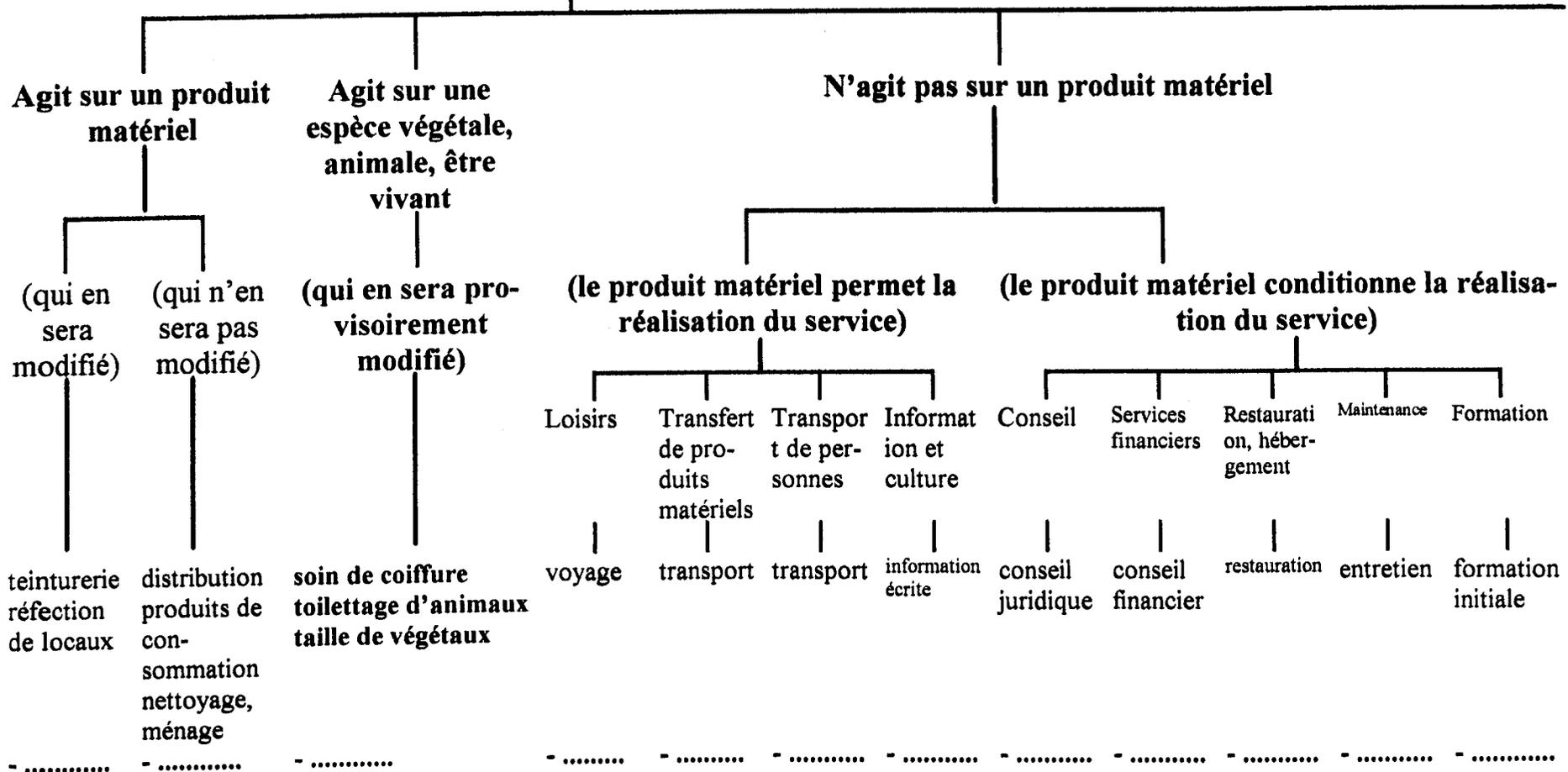
ANNEXE N° 18

PRODUITS « SERVICES » (IMMATERIELS) : RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRINCIPAUX PRODUITS IMMATERIELS DE LA CATEGORIE « SERVICE »

- Extraits de l'ouvrage « Enseigner et évaluer les élèves en technologie dans le cycle central de 5^{ème} 4^{ème} ». Editions Delagrave 1998 (I. RAK ; C. MERIEUX).

PRODUITS « SERVICES » (IMMATÉRIEL)

avec action volontaire de création et de réalisation



371

ANNEXE 18

ANNEXE 18

RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRINCIPAUX PRODUITS IMMATÉRIELS DE LA CATÉGORIE « SERVICE »				
				1/3
Nom du produit « service »	Exemples d'intitulés d'une entreprise ou du service structurel dans une entreprise	Exemples de produits supports et/ou acteurs	Exemples de produits d'accompagnement	Observations (☺ ☺) peut être conduit au collège (☹) ne peut pas être conduit au collège
Agit sur un produit matériel (qui en sera modifié)				
Teinturerie	Magasin de teinturerie	Vêtements	Teinture	☹
Adaptation d'un véhicule, d'un produit	Carrosserie, mécanique, électronique, menuiserie	Voiture, fauteuil roulant, escalier, meuble	Matériaux, machine de mise en forme de matériaux, composants électroniques, pièces diverses	☹
Réfection de locaux	Ravalement, peinture, décoration, agencement	Immeuble d'habitation, en extérieur, intérieur, magasins, maison ou appartement individuel	Briques, parpaing, enduit, peinture, volet, carrelage, pinces, etc.	☹
Mise à niveau d'un ensemble informatique	Maintenance informatique	Ordinateur, périphériques	Processeurs, cartes vidéo, cartes SCSI, cédérom, DVD, etc.	☹
-	-	-	-	
Agit sur un produit matériel (qui n'en sera pas modifié)				
Distribution d'eau	Compagnie des eaux	Eau, station de pompage, canalisations, robinet	Produits chimiques	☹
Distribution d'électricité	EDF	Barrage, centrale nucléaire, électricité	Pylône, câble, transformateur, circuit électrique	☹
Distribution de produits de consommation	Petits et grands magasins	Produits alimentaires, de nettoyage, petit et gros électroménager.	Camion, avion, train	☹
-	-	-	-	
Nettoyage, ménage	Entretien	Immeubles, vêtements, véhicules	Peinture, compresseurs, détergents, cireuse, aspirateur, machine à laver, détachants chimiques	☹
Surveillance	Gardiennage	Personnes, biens matériels	Caméra de surveillance, poste de garde	☺ ☺
-	-	-	-	
Agit sur une espèce végétale ou animale ou sur un être vivant (qui en sera provisoirement modifié)				
Soin de coiffure	Salon de coiffure	Personne	Eau, shampooing, ciseaux, sèche-cheveux, peigne, brosse	☹
Soins esthétiques	Laboratoire d'esthétique	Visage, ongles, corps	Crèmes de soin, ozoneur, épilateur, cire, lime à ongles	☹
Soins hospitaliers	Hôpital	Personne	Instruments chirurgicaux, appareils de stérilisation, médicaments	☹
Prélèvements (sang, urine, etc.)	Laboratoire, hôpital	Personne	Seringue, flacons	☹
Toiletage d'animaux	Cabinet de tonte	Animaux (chien, chat)	Tondeuse, peigne, shampooing	☹
Soins aux personnes	Infirmière à domicile Aide soignante à domicile Kinésithérapeute	Personne	Seringue, médicament Produit de toilette Ordonnance	☹
Soins aux animaux	Cabinet vétérinaire	Personne	Médicament, instruments chirurgicaux	☹
-	-	-	-	

ANNEXE 18

RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRINCIPAUX PRODUITS IMMATÉRIELS DE LA CATÉGORIE « SERVICE »				
				2/3
Nom du produit « service »	Exemples d'intitulés d'une entreprise ou du service structurel dans une entreprise	Exemples de produits supports et/ou acteurs	Exemples de produits d'accompagnement	Observations (☺ ☺) peut être conduit au collège (☹ ☹) ne peut pas être conduit au collège
N'agit pas sur un produit matériel (le produit matériel permet la réalisation du service)				
Les loisirs				
Voyages	Agence de voyages	Personnes	Avion, train, bateau, car, hôtel, restaurant, musée, site	☺ ☺
Sports	Association, club	Personnes, animaux, hippodrome, piste cyclable, station de ski, gymnase	Vélo, automobile, skis, appareils de musculation	☺ ☺
Chanson	Bal, café, café concert, salle de spectacle, karaoké	Personnes, orchestre, salle	Instruments de musique, partition, chaîne hi-fi, micro, sono, vidéo musicale, cédé-audio	☺ ☺
Spectacle	Théâtre, cinéma	Personnes, décors, scène, pièce, scénario, locaux	Costumes, personnages, décors, film	☺ ☺
Information écrite, dessinée, sculptée, parlée	Exposition, conférence	Personnes, locaux, musée, tableaux, sculpture, découvertes	Affiches, articles, vidéo	☺ ☺
Édition	Jeux	Personnes, règle du jeu	Plateau, pions, dés, règle du jeu, cédérom, disquette	☺ ☺
-	-	-	-	
Le transfert de produits matériels				
Le transport	Société de fret et de distribution	Produits alimentaires, mécaniques, électriques	Avion, train, bateau, camion	☺ ☺
-	-	-	-	
Le transport de personnes				
Le transport	Compagnie aérienne, fluviale, ferroviaire, taxi, location de véhicule	Personnes	Avion, train, bateau, automobile, métro	☺ ☺
-	-	-	-	
L'information et la culture				
L'information écrite	Comité de rédaction, société d'organisation d'expositions, syndicat d'initiative, maison d'édition	Livres, journaux, revues, affiches, diapositives, auteurs, écrivains	Papier, encre, imprimerie, ordinateurs, logiciels, photos, films, panneaux, matériels d'imprimerie	☺ ☺
L'information parlée	Radio, organisateurs de colloques, conférence	Bande magnétique audio, faisceaux hertziens	Poste de radio, baladeur, station de radio, micro, magnétophone	☺ ☺
L'information audiovisuelle	Chaîne de télévision, producteur de vidéocassettes de films, cédéroms	Cassette audio-visuelle, cédérom, CDV, vidéodisque, film, câble, satellite	Téléviseur, magnétoscope, écran de projection, ordinateur multimédia	☺ ☺
L'information numérique	Éditeur de logiciels	Personnes, texte écrit, programme informatique, développeurs de logiciels	Matériel de duplication informatique, cédérom, disquette	☺ ☺
-	-	-	-	

ANNEXE 18

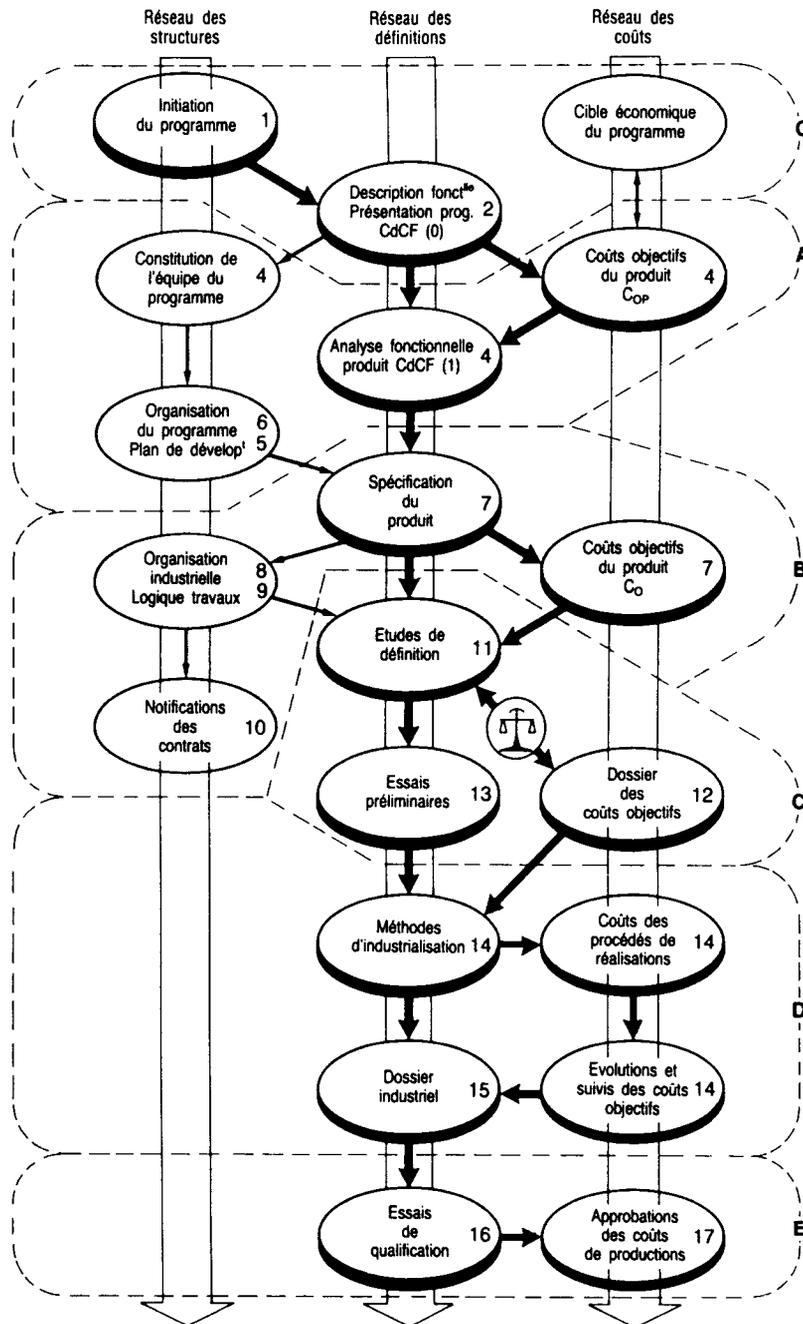
RECENSEMENT ET ANALYSE DES PRINCIPAUX PRODUITS IMMATÉRIELS DE LA CATÉGORIE « SERVICE »				
				3/3
Nom du produit « service »	Exemples d'intitulés d'une entreprise ou du service structurel dans une entreprise	Exemples de produits supports et/ou acteurs	Exemples de produits d'accompagnement	Observations (☺ ☺) peut être conduit au collège (☹) ne peut pas être conduit au collège
N'agit pas sur un produit matériel (le produit matériel conditionne la réalisation du service)				
Le conseil				
Conseil juridique	Cabinet d'avocat, mairie, Institut National de la Protection Industrielle, association de consommateurs	Textes de lois, brevets d'inventions, réglementations internationales, normes	Code civil, pénal ..., journal officiel, GAJA (grands arrêts de la jurisprudence), banque de données, logiciel, ordinateur	☹ ☺ ☺ <i>À utiliser pour les règlements concernant les inventions (prototypes), les règles de sécurité, de protection de l'environnement</i>
Conseil immobilier	Agence immobilière, cabinet d'architecte, ingénierie	Texte de lois, permis de construire, agencement	Terrain, immeuble	☹
-	-	-	-	
Services financiers				
Conseil et gestion financiers	Banque, assurance, sociétés de crédit, de gestion de compte boursier	Textes de lois, placements, action, obligation, prêts, argent	Banques de données, portefeuille boursier, compte en banque, livret d'épargne	☹
-	-	-	-	
La restauration, l'hébergement				
La restauration	Restaurant, brasserie, bar, fast-food, sandwicherie, salon de thé	Produits alimentaires	Documents de caisse, carte, menu, matériels et instruments de cuisine	☺ ☺ <i>si les élèves du collège ne manipulent pas d'argent</i>
L'hôtellerie	Hôtel, ferme, auberge, gîtes, camping	Locaux, mobilier, personnel, produits alimentaires, terrain	Documents publicitaires, voyages organisés, guides touristiques	☹
-	-	-	-	
La maintenance				
L'entretien	Service après-vente d'une entreprise, entreprise de maintenance	Le produit matériel (automobile, montre, rasoir, ordinateur)	Ingrédients : huile, graisse, pile, lames, logiciels de détection de pannes, etc.	☺ ☺
La réparation	Service après-vente d'une entreprise, entreprise de réparation (petit et gros électroménager, hi-fi, vidéo, électricité, plomberie, chauffage, etc.)	Le produit matériel (machine à café, rasoir, machine à laver, évier, prise de courant, etc.)	Pièces détachées de remplacement	☺ ☺
-	-	-	-	
La formation				
La formation initiale et continue	École, collège, lycée, universités	Locaux, professeurs, matériels	Livres, films, tableaux, classeurs, rétroprojecteurs, ordinateurs, logiciels	☺ ☺
-	-	-	-	

ANNEXE N° 19

STRUCTURE DE LA DEMARCHE DE PROJET INDUSTRIEL A PARTIR DE CELUI DE LA FUSEE ARIANE

- C. PETITDEMANGE 51985). *La maîtrise de la valeur, conception, développement, qualité et compétitivité d'un produit*. Paris : AFNOR. p. 259.

ANNEXE 19



ANNEXE N° 20

STRUCTURE DE LA DEMARCHE DE PROJET INDUSTRIEL A PARTIR DU PROJET D'AUTOMATISATION DU METRO PARISIEN

- S. ECHARD (1988). *Objectif, qualité, méthode et outils*. Paris : Edition Moderne d'Edition. pp. 24 et 25.

ANNEXE 20

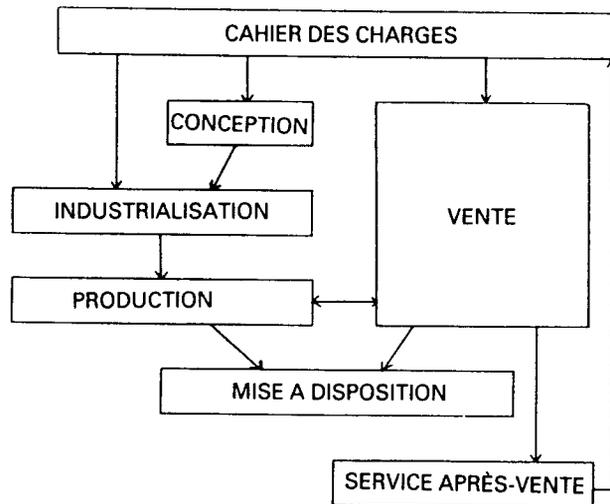


Fig. 1. – Schéma de la chaîne de la Qualité.

« *Conception* » regroupe :

– conception, études et définition du produit.

« *Industrialisation* » se divise en trois :

– définition des moyens et de l'organisation de fabrication,

– définition des matières premières et des composants,

– industrialisation du produit, plan et gammes.

« *Production* » éclate en sept :

– mise en place des moyens,

– formation du personnel,

– achats,

– ordonnancement – lancement – planning,

– approvisionnements,

– contrôle,

– fabrication.

« *Vente* » se décompose en quatre :

– organisation des ventes,

– promotion,

– vente du produit,

– facturation.

« *Mise à disposition* » regroupe :

– expédition,

ANNEXE 20

- livraison,
 - mise à disposition.
- « *Service après-vente* » reste inchangé.

On obtient ainsi le schéma maillé à dix-neuf fonctions (voir fig. 2).

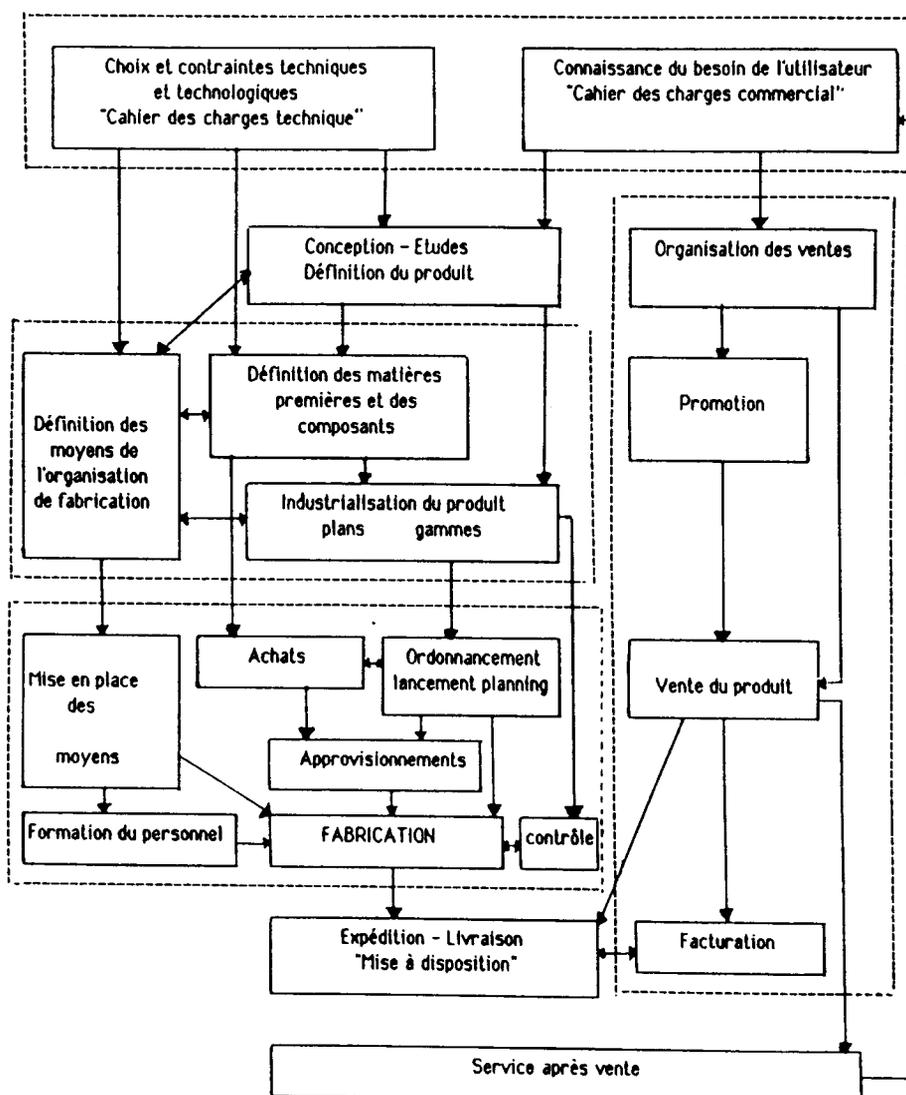


Fig. 2. – Schéma maillé à dix-neuf fonctions.

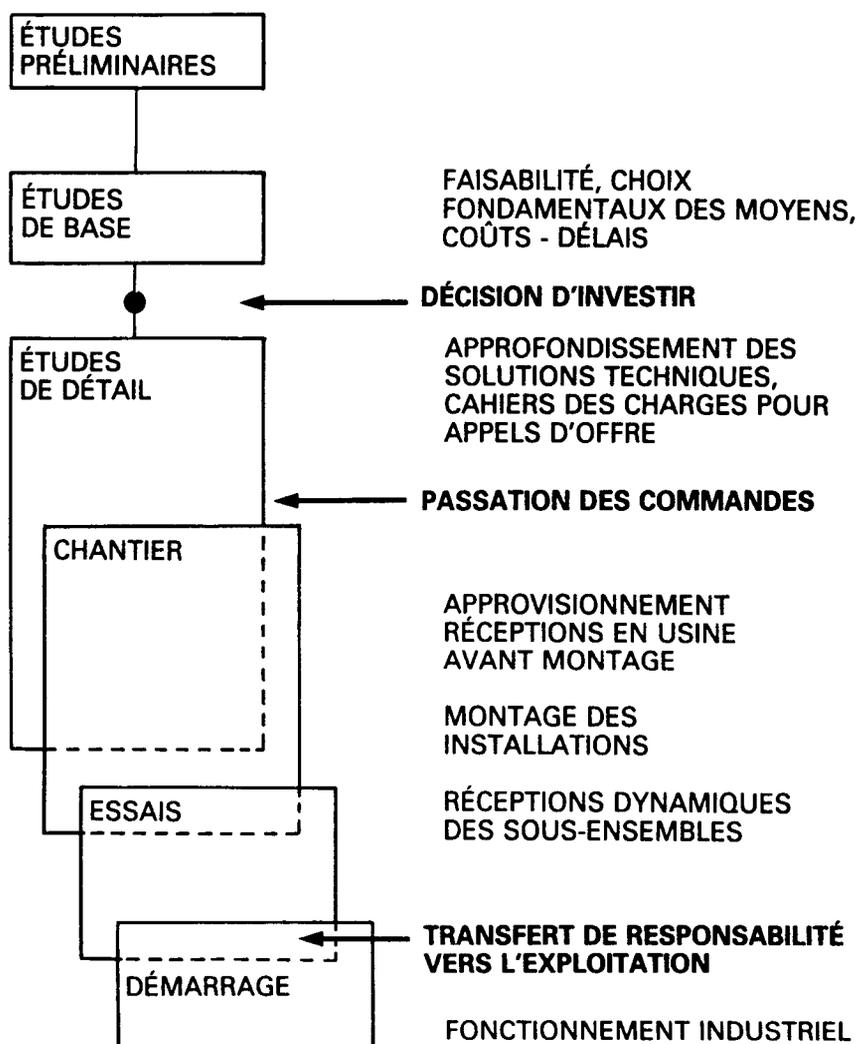
ANNEXE N° 21

STRUCTURE DE LA DEMARCHE D'UN PROJET INDUSTRIEL DE CREATION OU DE TRANSFORMATION D'UN ATELIER, D'UNE USINE

- M. MAIRE, J.M. BRUMENT (1988). *Conduite d'un projet industriel, pour une coopération ingénierie-exploitation*. Paris : Editions d'organisation. p. 23.

ANNEXE 21

LES ÉTAPES D'UN PROJET INDUSTRIEL



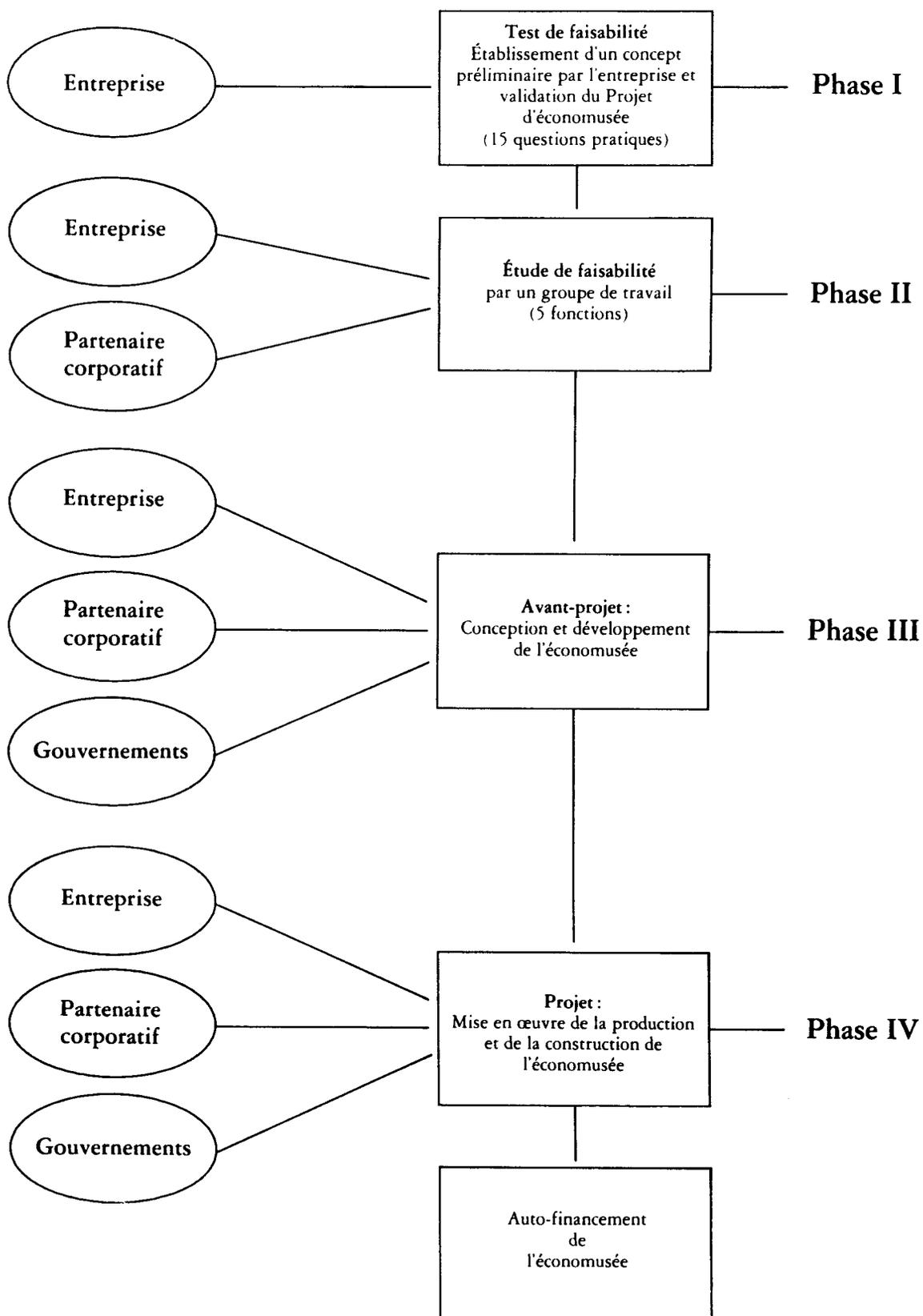
ANNEXE N° 22

STRUCTURE DE LA DEMARCHE DE PROJET INDUSTRIEL POUR L'IMPLANTATION D'UN ECONOMUSEE

-Ph. D., SIMARD (1989). *L'économusée, comment rentabiliser une entreprise culturelle*. Montréal : centre éducatif et culturel. p. 96.

ANNEXE 22

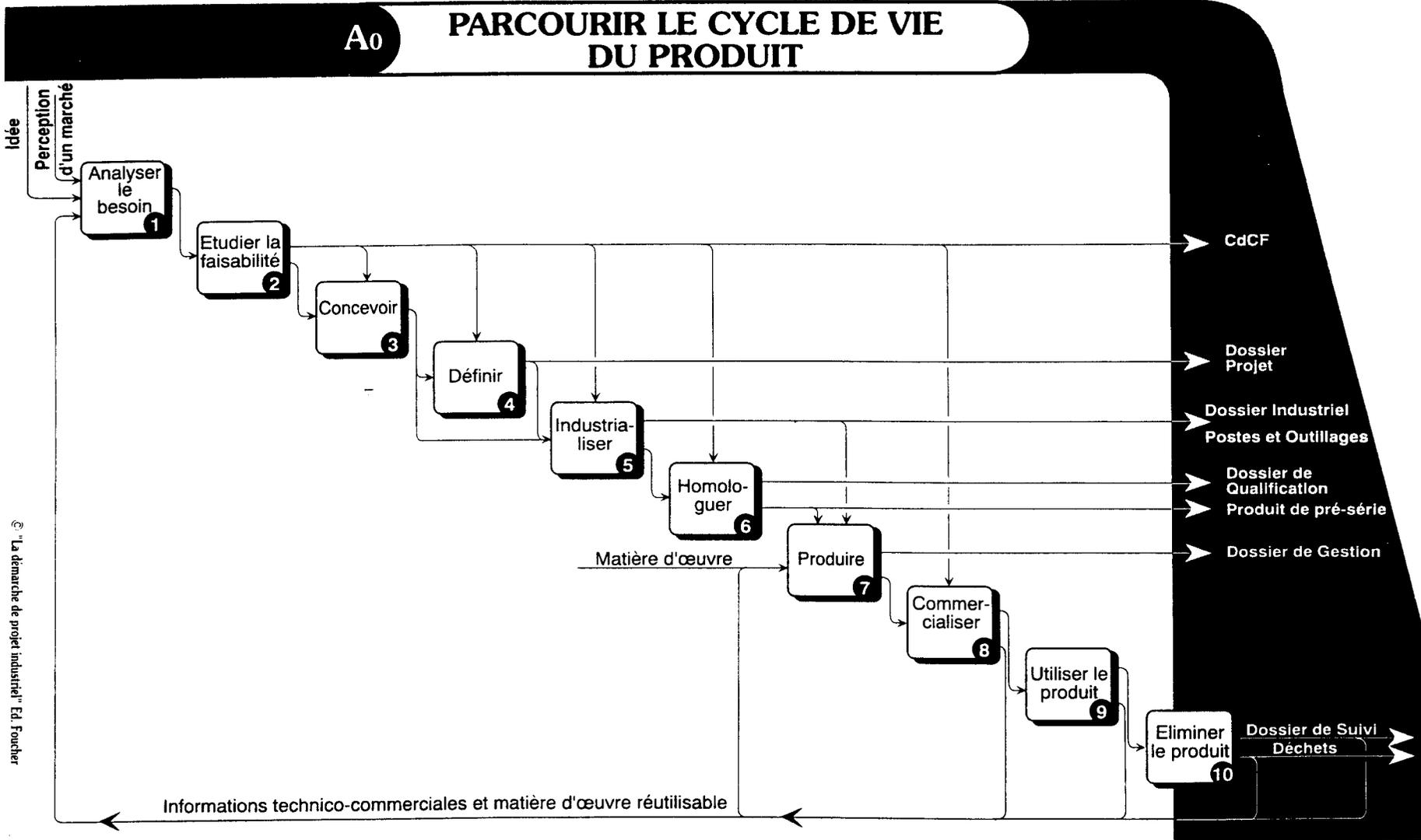
IMPLANTATION D'UN ÉCONOMUSÉE



ANNEXE N° 23

MODELISATION DE LA DEMARCHE DE PROJET INDUSTRIEL

-Extrait de « La démarche de projet industriel, technologie et pédagogie ». Editions
FOUCHER (1992).



ANNEXE N° 24

DEMARCHE TECHNOLOGIQUE ET DEMARCHE PEDAGOGIQUE : ETAPES D'UNE DEMARCHE DE PROJET TERTIAIRE

-Extrait du dossier n° 4/4.8, la démarche de projet technologique dans les activités tertiaires : vers le projet tertiaire (1992). Vanves : CNED. p. 6.

III.1.2 - Démarche technologique et démarche pédagogique

ETAPES D'UNE DEMARCHE DE PROJET TERTIAIRE

CONSTRUCTION DU "PROJET PEDAGOGIQUE"

Identifier le besoin
ou le problème de l'utilisateur

- Saisir le besoin ou poser le problème.
- Arrêter un thème.
- Justifier sa pertinence.
- Arrêter le thème (de projet).

- Identifier les perceptions des élèves quant au thème de travail, en explorer les diverses dimensions, le "border".

Exprimer fonctionnellement
les résultats attendus

- Identifier les fonctions de "service" :
 - ensemble de satisfactions visées
- Caractériser les fonctions de service.

- Situer les objectifs en termes de savoirs, savoir-faire, savoir-être :
 - découverte, analyse, appropriation,
 - application, transposition, synthèse ...

Rechercher des idées,
des solutions

- Trouver des idées de solutions.
- Sélectionner la solution optimale en fonction de critères.

- Mettre (les élèves) en situation :
 - de recherche de créativité,
 - de choix (critères),quant aux informations, à l'organisation, aux outils.

Réaliser

- Programmer et organiser la réalisation.
- Choisir, mettre en oeuvre la solution retenue en recourant aux ressources bureautiques.

- Jalonner les parcours, (les activités) des élèves en équipes (grilles, documents de suivi).
- Mettre les élèves en mesure d'organiser la collecte et l'exploitation des informations sur le support approprié, en fonction de l'objectif.
- Stimuler et coordonner l'activité des groupes.
- Tolérer un seuil d'erreur en vue de son exploitation pédagogique.

Evaluer

- Evaluer la qualité de la production, le(s) résultat(s) obtenu(s).
- Evaluer la méthodologie de l'action menée (de l'analyse à la réalisation).

- Apprécier la pertinence de l'auto-évaluation pratiquée par les élèves.
- Evaluer les progrès comportementaux (implication, coopération, autonomie ...)
- Repérer et structurer les acquis notionnels, méthodologiques.

ANNEXE N° 25

REALISATIONS SUR UN PROJET SERVICE

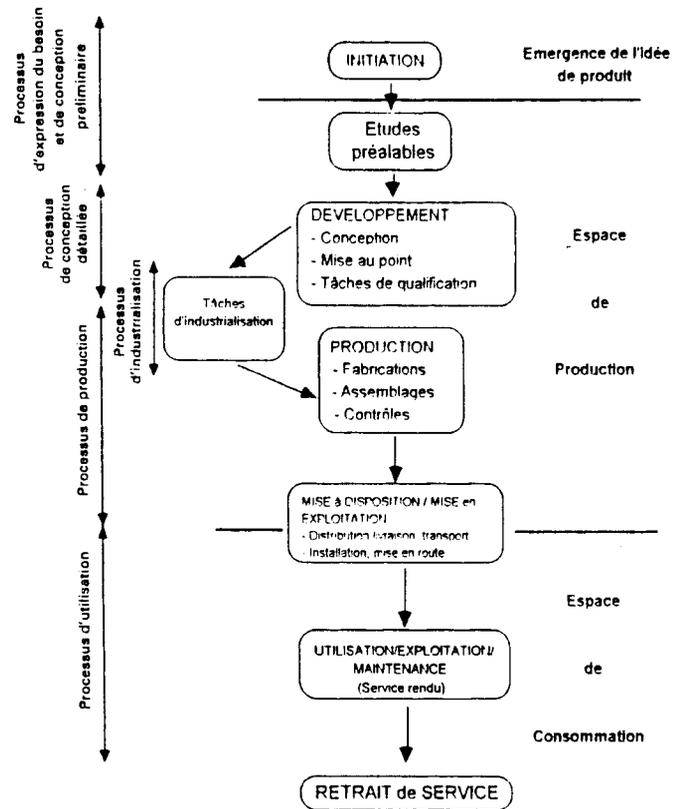
-Extrait de « Enseigner et évaluer les élèves en technologie dans le cycle d'orientation 3^{ème} » de I. RAK et C. MERIEUX. Paris : Delagrave. pp. 294-296.

ANNEXE N° 26

PHASES DE LA VIE D'UN PRODUIT

-Extrait du projet de norme AFNOR XP 50-155 de décembre 1997.

ANNEXE 26



NOTE : Les termes retenus pour chacune des activités décrites ici peuvent varier selon les secteurs professionnels.

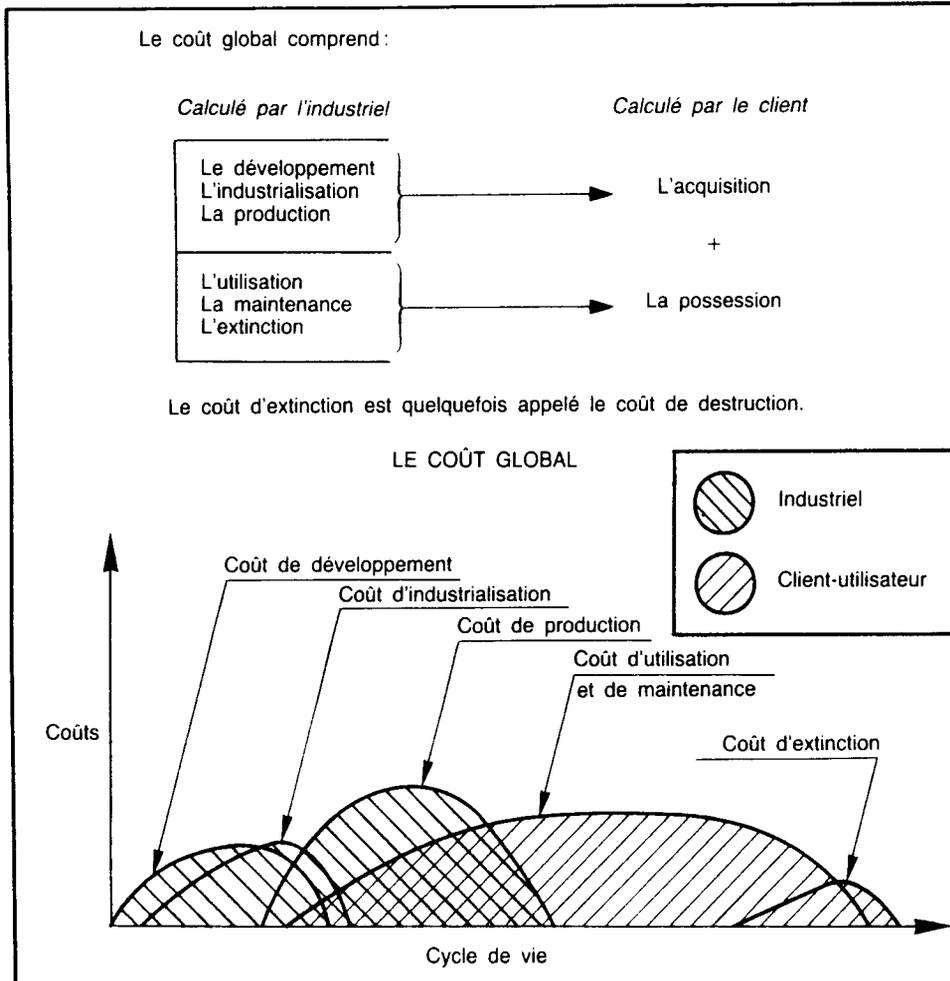
Figure 1 : Phases de la vie d'un produit

ANNEXE N° 27

COÛT GLOBAL ET COÛT ECOLOGIQUE

-Extrait de la maîtrise de la valeur, conception, développement qualité et compétitivité d'un produit. C. PETIDEMANGE. Ed. AFNOR EYROLLES. 1985.

ANNEXE 27



Coût écologique

Le coût écologique est défini par son caractère particulier qui intéresse essentiellement la collectivité.

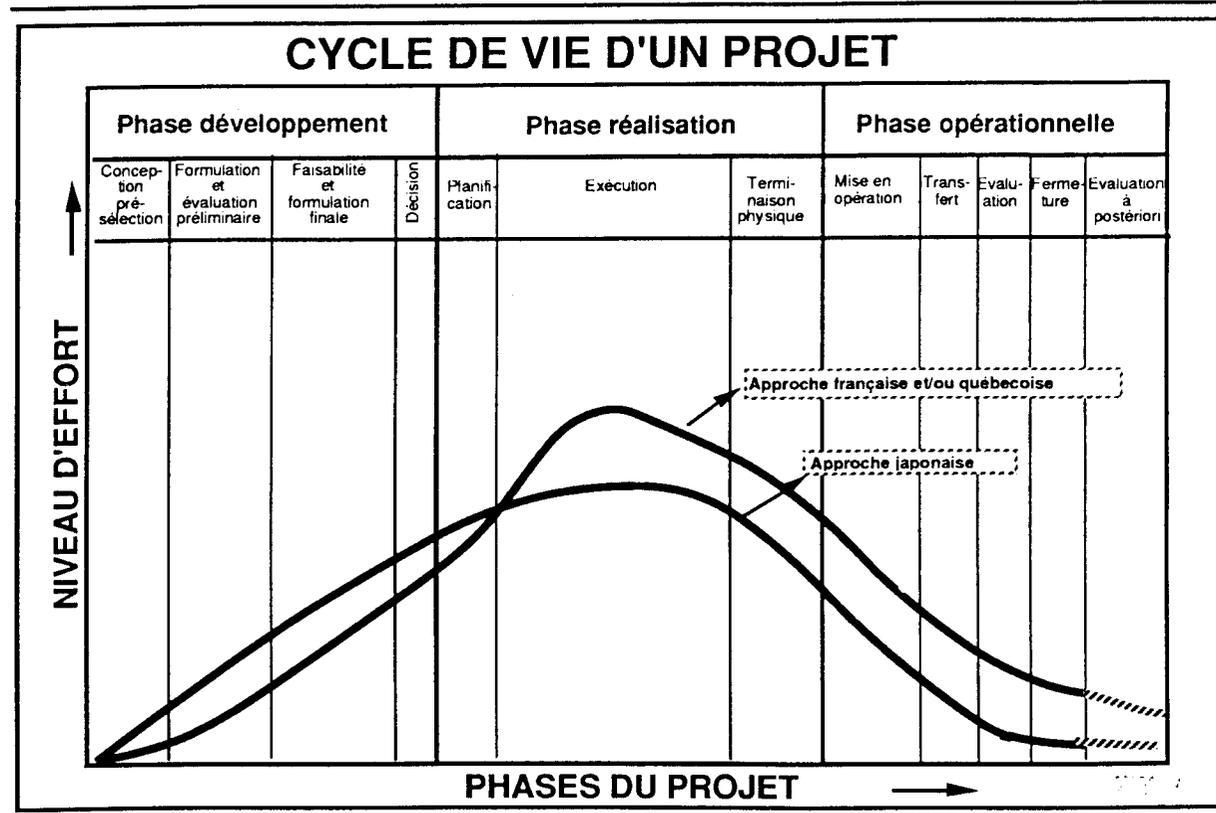
Il englobe les composants moins visibles pour l'industriel mais perceptibles pour l'environnement.

Il s'agit du coût des répercussions éventuelles dues à la fabrication ou à l'utilisation d'un produit sur le plan écologique : nuisances occasionnées par l'usine qui le fabrique, raréfaction des matières premières qui le composent, pollution de l'environnement au cours de son utilisation, etc.

ANNEXE N° 28

CYCLE DE VIE D'UN PROJET ET MODELE DE GESTION DU RISQUE APPLIQUE AU CYCLE DE VIE D'UN PROJET

-Extrait de « La faisabilité de projet » W. O'SHAUGHNESSY. Editions : SMG-
ELLIPSES. 1992. pp. 20-50.



Référence Grandmont - O'Shaughnessy (1990)

ANNEXE 28

Tableau 2.1 Les phases et activités d'un projet industriel

Phases	Activités	
DÉVELOPPEMENT -----	<ul style="list-style-type: none"> - CONCEPTION <ul style="list-style-type: none"> . Problématique . Besoin . Opportunité . Idée - PRÉ-SÉLECTION <ul style="list-style-type: none"> . Élaboration des projets possibles . Priorisation des projets - FORMULATION ET ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE <ul style="list-style-type: none"> . Cadre logique préliminaire . Pré-faisabilité - FAISABILITÉ ET FORMULATION FINALE DU PROJET <ul style="list-style-type: none"> . Analyse de faisabilité . Cadre logique révisé 	

	RÉALISATION -----	<ul style="list-style-type: none"> - DÉCISION - PLANIFICATION <ul style="list-style-type: none"> . Mise en place de l'organisation du projet . Planning détaillé - EXÉCUTION <ul style="list-style-type: none"> . Design détaillé . Processus contractuel . Acquisition des ressources . Mise en place des extrants . Inspection

OPÉRATIONNELLE -----		Court terme
	<ul style="list-style-type: none"> - TERMINAISON DES EXTRANTS DU PROJET - MISE EN OPÉRATION DU PROJET <ul style="list-style-type: none"> . Planification de la mise en opération . Formation et entraînement des opérateurs . Ajustement et rodage . Démarrage - TRANSFERT OU LIVRAISON DU PROJET - ÉVALUATION PRÉ-FERMETURE DU PROJET - FERMETURE DU PROJET 	
	Moyen et long termes	
	<ul style="list-style-type: none"> - ÉVALUATION PÉRIODIQUE DU PROJET - ÉVALUATION A POSTERIORI DU PROJET 	

ANNEXE N° 29

LE CYCLE DE VIE D'UN PRODUIT PAR L'APPROCHE DES INVESTISSEMENTS, VENTES, TRESORERIE ET RENTABILITE

-Extrait de l'ouvrage « Economie d'entreprise en tableaux et schémas » de M. DARDELET. Editions FOUCHER (1999).

ANNEXE 29

1) LE CYCLE DE VIE DU PRODUIT

Il se décompose en 5 phases auxquelles sont associées des caractéristiques concernant :

- les investissements ;
- les ventes ;
- la trésorerie ;
- la rentabilité.

Ces variables évoluent comment indiqué sur le graphe ci-dessous :

