

N° 8
31 AOÛT
2000

Page 1
à 36

L **B** *e* **O**

BULLETIN OFFICIEL
DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DU MINISTÈRE DE LA RECHERCHE

NUMÉRO
HORS-SÉRIE

● PROGRAMMES DES LYCÉES

VOLUME 6 : CLASSES DE PREMIÈRE ET TERMINALE

Mathématiques, série économique et sociale

Mathématiques, séries technologiques

Sciences de l'ingénieur, série scientifique

Philosophie, séries générales

Enseignement de spécialité physique-chimie, série scientifique

SOMMAIRE

PROGRAMMES DES LYCÉES

CLASSES DE PREMIÈRE ET TERMINALE

- Mathématiques
- 3 - série économique et sociale
Aménagement applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001 et nouveau programme applicable à compter de la rentrée scolaire 2001
A. du 9-8 2000. JO du 22-8-2000 (NOR : MENE0001924A)
Annexe
- 10 - séries technologiques
Aménagements applicables à compter de l'année scolaire 2000-2001 pour les classes de première et à compter de l'année scolaire 2001-2002 pour les classes de terminale
A. du 9-8 2000. JO du 22-8-2000 (NOR : MENE0002057A)
Annexe
- 13 Sciences de l'ingénieur - série scientifique
Nouveau programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002 en classe de première et 2002-2003 en classe de terminale
A. du 9-8 2000. JO du 22-8-2000 (NOR : MENE0002058A)
Annexe

CLASSE TERMINALE

- 26 Philosophie - séries générales
Programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002
A. du 9-8 2000. JO du 22-8-2000 (NOR : MENE0002061A)
Annexe
- 34 Enseignement de spécialité de physique-chimie - série scientifique
Allègement applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001
A. du 9-8 2000. JO du 22-8-2000 (NOR : MENE0002059A)
Annexe

BO.

Directeur de la publication : Alain Thyreau - Directrice de la rédaction : Colette Pâris -
Rédactrice en chef : Nicole Krasnopolski - Rédacteur en chef adjoint : Jacques Aranhas -
Rédacteur en chef adjoint (textes réglementaires) : Hervé Célestin - Secrétaire générale de la
rédaction : Martine Marquet - Préparation technique : Monique Hubert - Maquettistes : Laurette

Adolphe-Pierre, Christine Antoniuk, Béatrice Heuline, Bruno Lefebvre, Karin Olivier, Pauline Ranck ●

RÉDACTION ET RÉALISATION : Mission de la communication, Bureau des publications, 110, rue de Grenelle, 75357

Paris cedex 07. Tél. 01 55 55 34 50, fax 01 45 51 99 47 ● DIFFUSION ET ABONNEMENT : CNDP Abonnements,

B - 750 - 60732 STE GENEVIÈVE CEDEX 9. Tél. 03 44 03 32 37, fax 03 44 03 30 13. ● Le B.O. est une publication

du ministère de l'éducation nationale et du ministère de la recherche.

● Le numéro : 15 F - 2,29 € ● Abonnement annuel : 485 F - 73,94 € ● ISSN 1268-4791 ● CPPAP n°777 AD - Imprimerie nationale - 0 000 xxx

MATHÉMATIQUES

SÉRIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

A. du 9-8-2000. JO du 22-8-2000

NOR : MENE0001924A

RLR : 524-6 ; 524-7

MEN - DESCO A4

Vu L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod.; D. n° 90-179 du 23-2-1990; A. du 10-7-1992; A. du 15-5-1997; A. du 18-3-1999 mod.; avis du CNP du 13-06-2000; avis du CSE du 29-6-2000

Article 1 - À compter de l'année scolaire 2000-2001 les dispositions des arrêtés du 10 juillet 1992 et du 15 mai 1997, susvisés, relatives aux programmes de mathématiques de la classe de première de la série économique et sociale, sont modifiées conformément au contenu de l'annexe une du présent arrêté.

Article 2 - À compter de l'année scolaire 2001-2002, les dispositions de l'arrêté du 10 juillet 1992 susvisé, sont annulées, et celles de l'arrêté du 15 mai 1997 susvisé, sont modifiées, conformément au contenu de l'annexe deux du présent arrêté, pour ce qui concerne l'enseignement obligatoire et l'enseignement obligatoire au choix de mathématiques en classe de première de la série économique et sociale.

Article 3 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 août 2000

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

Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe 1

Mathématiques

Série économique et sociale

Première et terminale

Aménagement applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001

■ Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 10 juillet 1992 (B.O. hors-série du 24 septembre 1992, tome II) et par l'arrêté du 15 mai 1997 (B.O. hors-série n° 4 du 12 juin 1997). Cet aménagement est proposé afin de tenir compte des modifications apportées au programme de seconde.

PREMIÈRE : ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

Chapitre 2 : " Algèbre - Analyse"

- Partie D : "**Sens de variation**":

dans le deuxième paragraphe "Sens de variation et opérations sur les fonctions", **remplacer** "Exemples simples de recherche du sens de variation de $f+g$ et de $f.g$ connaissant celui de f et de g " par "On pourra sur quelques exemples observer le sens de variation de $f+g$ (à partir de la représentation graphique de $(f+g)/2$ par exemple), aborder ici la somme de deux inégalités puis montrer que si f et g sont croissantes (resp. décroissantes) sur un même intervalle, alors $f+g$ l'est aussi". Les variations de $f.g$ sont **supprimées**. Dans la colonne des compétences, **supprimer** l'alinéa correspondant: "Que si f et g sont à valeur strictement positives [...], alors $f.g$ l'est aussi".

- **Partie E: "Les approximations"**:

le quatrième paragraphe "Généralisation" est **supprimé**.

PREMIÈRE : ENSEIGNEMENT OPTIONNEL

Chapitre 1 : " Géométrie"

Partie A: "Géométrie plane"

Supprimer tout le dernier paragraphe (de "Produit scalaire de deux vecteurs du plan" à "Conditions d'orthogonalité de deux vecteurs") ainsi que les travaux pratiques.

TERMINALE : ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

Chapitre D : " Analyse"

partie 1: "Fonctions numériques"

- Dans le paragraphe d) "Fonctions usuelles", **supprimer** la croissance comparée des fonctions (si nécessaire, les sujets du baccalauréat indiqueront les limites).

- Dans le paragraphe e): **supprimer** la dérivée logarithmique. On ne conservera dans ce paragraphe que la partie "Représentation graphique de $\ln f$. Repères semi-logarithmiques" et le commentaire correspondant.

TERMINALE : ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

Chapitre C : " Algèbre et géométrie"

Dans la partie 2: "Géométrie",

- **supprimer**: "Extension du produit scalaire à l'espace" et "distance d'un point à un plan". Les élèves n'ont pas étudié le produit scalaire dans le plan (allègements de novembre 1998), il est donc supprimé également dans l'espace. On utilisera simplement la condition d'orthogonalité de deux vecteurs pour introduire la notion d'équation cartésienne d'un plan.

- **Dans les travaux pratiques,**

- **supprimer** "Exemples de calculs de la distance d'un point à un plan", et ce qui concerne les fonctions de deux variables (mais les enseignants pourront, s'ils le souhaitent, en donner des exemples en cours d'année).

Annexe 2

Mathématiques

Série économique et sociale

Première - enseignement obligatoire

Nouveau programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002

1 - OBJECTIFS GÉNÉRAUX POUR LA SÉRIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

La science est un moyen ("déraisonnablement efficace" pour paraphraser Wigner) de rendre le monde qui nous entoure intelligible et partiellement prévisible: l'institution scolaire se doit de favoriser l'accès à ce moyen pour tous les lycéens, en particulier ceux de la série économique et sociale. Dans cette perspective, est réaffirmé ici le caractère indispensable d'un enseignement de mathématiques consistant dans cette série, et ce d'autant plus que par le biais des progrès technologiques, les mathématiques sont de plus en plus massivement présentes. Cet enseignement doit en particulier aider les élèves à intégrer des mathématiques dans leur mode de pensée; c'est là un travail de longue haleine et, à l'issue du cycle première-terminale, les élèves devraient avoir rencontré quelques types de questions appelant un traitement mathématique et saisi la nature des réponses que les mathématiques leur apportent.

Dans un premier temps les objectifs suivants seront prioritairement visés:

- entraîner à la lecture active de l'information, à sa critique éclairée et à son traitement, en particulier en privilégiant les connaissances et les méthodes permettant des changements de registre (graphique, numérique, algébrique,...);
- initier les élèves à la pratique d'une démarche scientifique globale, mêlant observation, exercice de l'imagination, questionnement, synthèse, usage de la logique, argumentation et démonstration mathématique;
- favoriser le travail personnel des élèves et donner la possibilité et le goût des problèmes consistants ou non entièrement balisés, qu'ils viennent des mathématiques ou d'ailleurs;
- promouvoir la cohérence de la formation des élèves en s'appuyant sur l'intuition, en relevant systématiquement les liens entre les différentes parties du programme et en exploitant les jonctions entre les mathématiques et les autres disciplines.

2 - MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE EN PREMIÈRE ET TERMINALE ES

On peut souligner deux aspects du lien entre mathématiques et informatique.

- Utiliser des outils logiciels (sur calculatrice ou ordinateur) requiert des connaissances et des compétences mathématiques que cette utilisation contribue en retour à développer. Le programme insiste pour que cet aspect du lien entre mathématique et informatique soit travaillé à tous les niveaux; il ne s'agit pas d'apprendre à devenir expert dans l'utilisation de tel ou tel logiciel, mais de connaître la nature des questions susceptibles d'être illustrées ou résolues grâce à l'ordinateur et de savoir comment analyser les réponses fournies; l'élève doit apprendre à situer et intégrer l'usage des outils informatiques dans une démarche scientifique.

- L'informatique a totalement transformé le paysage des mathématiques; elle permet la confrontation aisée de plusieurs modèles, le calcul effectif de solutions non explicitables d'équations, la pratique de la simulation; des logiciels mettent à la portée d'un nombre toujours plus grand d'individus des applications de mathématiques sophistiquées, en particulier dans les entreprises. Une évolution des méthodes d'enseignement voire des contenus se fera peu à peu; s'il est nécessaire de l'amorcer dès aujourd'hui, il convient aussi de réfléchir et d'expérimenter diverses stratégies éducatives.

Le programme ne fixe pas de répartition entre différentes modalités qui doivent toutes être présentes: activités des élèves sur ordinateur ou sur calculatrice programmable graphique, travail de la classe entière (ou d'un groupe) utilisant un ordinateur muni d'un dispositif de visualisation collective. Il convient en ce domaine que les professeurs déterminent en chaque circonstance la stratégie d'utilisation la plus adaptée.

3 - ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT ET DU TRAVAIL DES ÉLÈVES

L'horaire hebdomadaire est, pour la partie obligatoire, de 3 heures en première dont une demi-heure dédoublée et de 4 heures en terminale; s'y ajoutent 2 heures d'enseignement au choix en première et 2 heures d'enseignement de spécialité en terminale. Une cohérence forte s'impose entre les parties obligatoire et au choix (ou de spécialité); seule leur attribution à un même enseignant pourra réellement la garantir.

Chaque professeur garde toute liberté pour l'organisation de son enseignement, dans le respect des contenus et modalités de mise en œuvre précisés dans les tableaux du paragraphe suivant.

L'enseignant veillera à équilibrer les divers temps de l'activité mathématique dans sa classe; travail sur problèmes et exercices, élaboration de démonstration, exposé magistral, synthèse,... rythmeront les heures de classe et viseront tous à promouvoir chez chaque élève une

implication active et l'acquisition de la démarche mathématique décrite au paragraphe 1. À cet égard, les travaux proposés en dehors du temps d'enseignement, à la maison ou au lycée, jouent aussi un rôle primordial; ils ont des fonctions diversifiées:

- la résolution d'exercices d'entraînement, en lien avec l'étude du cours, permet aux élèves d'affermir leurs connaissances de base et d'évaluer leur capacité à les mettre en œuvre sur des exemples simples;
 - les travaux individuels de rédaction (solution d'un problème, mise au point d'exercices étudiés en classe,...) visent essentiellement à développer les capacités de mise au point d'un raisonnement et d'expression écrite; vu l'importance de ces objectifs, ces travaux de rédaction doivent être réguliers, mais leur longueur doit rester modeste;
 - les devoirs de contrôle, peu nombreux, combinent des exercices d'application directe du cours (voire des questions de cours), des problèmes plus synthétiques, comportant des questions enchaînées de difficulté et des questions plus ouvertes (telles la recherche d'informations pertinentes ou le traitement adapté de données chiffrées en vue de leur interprétation).
- Il est à noter que les travaux personnels encadrés (TPE) permettent d'aborder des situations plus complexes et de mener un travail sur le long terme.

4 - LES CONTENUS DU PROGRAMME DE LA CLASSE DE PREMIÈRE ES

L'enseignement des mathématiques en série ES a été notablement repensé durant la dernière décennie. Le présent programme reprend les intentions définies alors: souci d'inscrire les mathématiques dans la formation générale des élèves de cette série en cohérence avec les autres disciplines, traitement privilégié de l'information "chiffrée" sous toutes ses formes, introduction motivée et étude progressive de concepts mathématiques nouveaux. Une réécriture partielle s'est néanmoins imposée compte tenu de la mise en place de nouveaux programmes au collège puis en seconde; certains points, du fait de leur nouveauté, sont rédigés de façon assez détaillée, les autres de façon plus concise. En revanche des modifications substantielles ont été apportées au contenu de l'enseignement au choix de première et à la spécialité de terminale.

Les tableaux qui suivent comportent trois colonnes: la première indique les contenus à traiter; la seconde fixe, lorsque cela est nécessaire, des modalités de mise en œuvre, notamment informatiques; la troisième explicite le sens ou les limites de certaines questions.

L'ordre adopté ici par commodité pour présenter les divers paragraphes des chapitres ne doit pas être opposé aux liens qui unissent ces paragraphes et que l'organisation du cours permettra de mettre en évidence: **aucun ordre n'est imposé** et les contenus peuvent être réorganisés suivant d'autres chapitres.

Traitement des données et probabilités

La manipulation avisée des pourcentages est un objectif minimum que tout enseignement de mathématiques se doit d'atteindre; il convient sur ce sujet de conforter tout au long de la scolarité les acquis et la pratique d'automatismes intelligents; ceux-ci seront mis en œuvre en particulier lors de la lecture critique de résultats fournis par les médias.

La statistique est utilisée aujourd'hui dans de nombreux domaines; il ne s'agit pas là d'une mode passagère mais de la diffusion d'une culture et d'un mode de pensée très ancien, rendue possible par les progrès simultanés de la théorie mathématique et de la technologie informatique. Chaque domaine a une pratique très spécifique de la statistique fondée sur une problématique propre, la nature des expériences que l'on peut faire, la nature et les propriétés des données à traiter, les techniques les plus souvent mises en œuvre (on parle ainsi de statistique médicale, de statistique industrielle, de statistique financière, de physique statistique, etc.).

Dans les domaines spécifiques à la série ES, les données sont souvent ordonnées (série chronologiques), l'ordre étant capital (ce qui n'était en général pas le cas pour les séries étudiées en seconde). De plus, la définition de ces données est souvent complexe (indices économiques, données moyennées ou lissées,...). Les élèves devront acquérir le réflexe de réfléchir sur la nature même des données traitées avant de commenter la structure qui se dégage de leur description graphique et numérique.

En statistique descriptive, on introduit:

- les diagrammes en boîtes qui permettent d'appréhender aisément certaines caractéristiques des répartitions des caractères étudiés et qui complètent la panoplie des outils graphiques les plus classiquement utilisés;
- deux mesures de dispersion: l'écart-type et l'intervalle interquartile.

Ces éléments pourront être travaillés sur des séries de données collectées dans d'autres disciplines (notamment en économie) et sur des séries simulées. Cette partie descriptive ne doit pas faire l'objet de longs développements numériques, ni être déconnectée du reste du programme de probabilités et statistique.

On n'abordera pas les problèmes de recueil des données qui varient considérablement d'un domaine à l'autre; ces questions font l'objet d'enseignements spécifiques dans les études qu'un élève de ES est susceptible d'entreprendre ultérieurement (sciences humaines, économie, finances, etc.).

La partie du programme consacrée aux probabilités est centrée sur quelques concepts de base: ceux-ci seront introduits pour expliquer certains faits simples observés expérimentalement ou par simulation.

La simulation joue un rôle important: en permettant d'observer des phénomènes variés, elle amène les élèves à enrichir considérablement leur expérience de l'aléatoire et favorise l'émergence d'un mode de pensée propre à la statistique; elle rend de plus nécessaire la mise en place de fondements théoriques. En première, on explicitera ce qu'est la simulation d'une expérience (détermination d'un modèle de cette expérience suivie de la simulation de ce modèle); on indiquera que la simulation permet, d'une part, d'avoir des estimations de résultats impossibles à calculer explicitement et d'autre part, par la comparaison de résultats simulés et de résultats expérimentaux, de valider des modèles.

L'outil naturel pour traiter les problèmes de ce chapitre est l'ordinateur. Les élèves devront par ailleurs savoir utiliser leur calculatrice en mode statistique pour de petites séries.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
<p>Pourcentages</p> <p>Expression en pourcentage d'une augmentation ou d'une baisse. Augmentations et baisses successives. Variations d'un pourcentage.</p> <p>Pourcentages de pourcentages. Addition et comparaison de pourcentages.</p> <p>Statistique Étude de séries de données: - nature des données (effectifs, données moyennes, indices, pourcentages,...); - lissage par moyennes mobiles; - histogrammes à pas non constants; - diagrammes en boîte.</p> <p>Effet de structure lors du calcul de moyennes.</p> <p>Mesures de dispersion: intervalle interquartile, écart-type.</p> <p>Tableau à double entrée: étude fréquentielle; lien entre arbre et tableau à double entrée; notion de fréquence de A sachant B.</p> <p>Probabilités Définition d'une loi de probabilité sur un ensemble fini. Probabilité d'un événement, de la réunion et de l'intersection d'événements. Modélisation d'expériences de référence menant à l'équiprobabilité; utilisation de modèles définis à partir de fréquences observées.</p>	<p>On s'appuiera essentiellement sur des données socio-économiques, historiques et géographiques pour réinvestir toutes les connaissances antérieures relatives aux pourcentages; on étudiera des exemples présentés sous diverses formes (tableaux à double entrée, graphiques,...).</p> <p>L'élève doit savoir passer de la formulation additive ("augmenter de 5%") à la formulation multiplicative ("multiplier par 1,05"). On formulera aussi ces variations en termes d'indices (comparaison à la valeur prise une année donnée choisie comme base 100).</p> <p>On distinguera les pourcentages décrivant le rapport d'une partie au tout des pourcentages d'évolution (augmentation ou baisse).</p> <p>On s'intéressera en particulier aux séries chronologiques.</p> <p>On effectuera à l'aide d'un tableur le lissage par moyennes mobiles et on observera directement son effet sur la courbe représentant la série. Les histogrammes à pas non constants ne seront pas développés pour eux mêmes, mais le regroupement en classes inégales s'imposera lors de l'étude d'exemples comme des pyramides des âges ou de salaires.</p> <p>On apprendra à interpréter diverses formes de diagrammes en boîtes à partir d'exemples. En liaison avec le paragraphe "probabilité", on étudiera plusieurs séries obtenues par simulation d'un modèle; on comparera les diagrammes en boîte. L'utilisation d'un logiciel informatique est indispensable pour accéder à une simulation sur un nombre important d'expériences.</p> <p>On observera dynamiquement et en temps réel, les effets des modifications des données.</p> <p>Le lien entre loi de probabilité et distribution de fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres.</p> <p>On mènera de pair simulation et étude théorique de la somme de deux dés (en liaison avec le paragraphe précédent).</p>	<p>Aucune connaissance technique proprement nouvelle n'est au programme de première; ce sujet donnera lieu, régulièrement durant l'année, à des activités dans le double objectif suivant: entraîner à une pratique aisée de techniques élémentaires de calcul, amener à une attitude critique vis-à-vis des informations chiffrées.</p> <p>On pourra relever certains pièges classiques de la formulation additive ("pour compenser une hausse de 10%, suffit-il d'appliquer une baisse de 10% ?").</p> <p>Il s'agit en particulier de s'attacher à dégager les différentes interprétations possibles de l'augmentation ou de la diminution d'un pourcentage.</p> <p>Sans développer de technicité particulière à propos des histogrammes à pas non constants, on montrera l'intérêt d'une représentation pour laquelle l'aire est proportionnelle à l'effectif.</p> <p>L'objectif est de résumer une série par un couple (mesure de tendance centrale; mesure de dispersion). Deux choix usuels sont couramment proposés: le couple (médiane; intervalle interquartile), robuste par rapport aux valeurs extrêmes de la série, et le couple (moyenne; écart-type). On démontrera que la moyenne est le réel qui minimise $\sum (x_i - x)^2$ alors qu'elle ne minimise pas $\sum x_i - x$. On notera s l'écart-type d'une série, plutôt que σ, réservé à l'écart-type d'une loi de probabilité. La fréquence de A sachant B sera notée $f_B(A)$; elle prépare à la notion de probabilité conditionnelle qui sera traitée en terminale.</p> <p>Un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres peut être par exemple: <i>Pour une expérience donnée, dans le modèle défini par une loi de probabilité P, les distributions des fréquences obtenues sur des séries de taille n se rapprochent de P quand n devient grand.</i> On indiquera que simuler une expérience consiste à simuler un modèle de cette expérience. On pourra ne pas se limiter à l'étude d'une seule situation et envisager d'autres expériences (produit de deux dés, somme de trois dés...).</p> <p>On pourra repérer les difficultés soulevées par le choix d'un modèle mais sans s'y attarder: on utilisera directement des modèles que la statistique a permis de choisir.</p>

Algèbre et analyse

On gardera dans tout ce chapitre l'état d'esprit recommandé en classe de seconde et rappelé dans la présentation générale de ce programme: utiliser et développer conjointement les traitements graphique, numérique et algébrique.

La partie algèbre vise à entretenir et prolonger les connaissances acquises antérieurement sur les résolutions d'équations ou de systèmes. On veillera à traiter ce sujet suffisamment tôt dans l'année (il pourra servir de support à l'introduction d'éléments de calcul matriciel prévus dans le programme de l'option).

Pour les suites, l'objectif principal est de familiariser les élèves avec la modélisation de phénomènes itératifs simples.

Le programme d'analyse élargit l'ensemble des fonctions que l'on peut manipuler et ouvre la voie à l'étude de certaines de leurs propriétés. Les opérations entre fonctions seront introduites à travers des exemples et il n'y a pas lieu d'effectuer d'exposé général; il en sera de même de l'étude des variations d'une fonction à partir de fonctions plus élémentaires: l'important est de ne pas passer à côté d'évidences et d'éviter les complications artificielles.

Le concept de dérivée est un élément fondamental du programme de première; lors de son introduction, on se contentera d'une approche intuitive de la limite finie en un point. On abordera les autres types de limites (limite infinie, limite à l'infini) sous un angle graphique et on gardera là aussi une vision intuitive.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
<p>Algèbre Exemples de systèmes d'équations linéaires à deux ou trois inconnues; d'inéquations linéaires à deux inconnues.</p> <p>Résolution d'équations et d'inéquations du 2nd degré.</p> <p>Suites Modes de génération de suites numériques. Suites croissantes, suites décroissantes. Suites arithmétiques; suites géométriques de raison positive; somme des n premiers termes.</p> <p>Généralités sur les fonctions Représentation graphique de la fonction $x \rightarrow u(x+k)$ et des fonctions $u+k$, $u+v$, $u-v$, ku, u, où u et v sont des fonctions connues et k une constante. Sens de variation dans des cas simples.</p> <p>Mise en évidence de la composée de fonctions dans des expressions simples.</p> <p>Dérivation Approche cinématique ou graphique du concept de nombre dérivé d'une fonction en un point. Nombre dérivé d'une fonction en un point: définition comme limite de $\frac{f(a+h) - f(a)}{h}$ quand h tend vers 0. Fonction dérivée. Tangente à la courbe représentative d'une fonction f dérivable. Fonction dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de x^n, de $\frac{1}{x}$. Lien entre dérivée et sens de variation.</p> <p>Application à l'approximation de pourcentages.</p>	<p>On étudiera quelques exemples simples de problèmes de programmation linéaire.</p> <p>On fera le lien avec la représentation graphique de la fonction $x \rightarrow ax^2+bx+c$.</p> <p>Exemples de l'utilisation de suites numériques pour décrire des situations simples . Sur tableur ou calculatrice, calcul des termes d'une suite suivant différents modes de génération et observation comparée des croissances de suites arithmétiques ou géométriques.</p> <p>On partira des fonctions étudiées en classe de seconde. On privilégiera les représentations graphiques faites à l'aide d'un grapheur (calculatrice graphique ou ordinateur).</p> <p>On montrera en particulier que si u et v sont monotones de même sens, alors $u+v$ l'est aussi.</p> <p>On reviendra à cette occasion sur le sens des écritures algébriques. Dans des cas simples où n'interviennent que des fonctions monotones, on déduira le sens de variation.</p> <p>Plusieurs démarches sont possibles: passage de la vitesse moyenne à la vitesse instantanée pour des mouvements rectilignes suivant des lois horaires élémentaires (trinôme du second degré dans un premier temps); zooms successifs sur une représentation graphique obtenue à l'écran de la calculatrice. On reliera coût marginal et dérivée en un point.</p> <p>On étudiera, sur quelques exemples, les variations de fonctions polynômes de degré 2 ou 3, de fonctions homographiques ou de fonctions rationnelles très simples. On montrera que, pour un taux x faible, n hausses successives de $x\%$ équivalent pratiquement à une hausse de $nx\%$. On illustrera ceci à l'aide de la représentation graphique de la fonction $x \rightarrow (1+x)^n$ (pour $n=2$ ou $n=3$) et de sa tangente pour $x=0$.</p>	<p>On consolidera l'interprétation géométrique des systèmes linéaires à deux inconnues; cela amènera à reconnaître directement l'équation $ux+vy+w=0$ (avec $(u,v) \neq (0;0)$) comme équation de droite. On évitera l'application systématique de formules générales utilisant le discriminant lorsque une solution plus simple est immédiate.</p> <p>De nombreux phénomènes économiques, notamment chronologiques peuvent être décrits avec une suite: on se limitera à l'étude durant un temps fini. On parlera de croissance exponentielle pour des suites géométriques à termes positifs, de raison supérieure à 1.</p> <p>On se restreindra à des cas simples. L'objectif essentiel est la compréhension du sens des opérations élémentaires sur des fonctions: on pourra traiter un ou deux exemples à la main, mais aucune technicité n'est à rechercher ici; un grapheur permettra avantageusement de varier les situations. On abordera à cette occasion les propriétés relatives à la somme membre à membre de deux inégalités.</p> <p>La "composée" de fonctions sera ici introduite naturellement, sans qu'il soit indispensable d'utiliser la notation $u \circ v$.</p> <p>On ne donnera pas de définition formelle de la notion de limite. Le vocabulaire et la notation relatifs aux limites seront introduits à l'occasion de ce travail sur la notion de dérivée; on s'en tiendra à une approche sur des exemples et à une utilisation intuitive. Aucun développement n'est demandé sur ce sujet.</p> <p>On justifiera que la dérivée d'une fonction monotone sur un intervalle est de signe constant et on admettra la réciproque.</p>

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Comportements asymptotiques Comportement des fonctions de référence à l'infini ($x^{-2}, x^{-3}, x^{-x}, x^{-1/x}, x^{-1/x^2}$); en zéro ($x^{-1/x}, x^{-1/x^2}$). Asymptote horizontale, verticale ou oblique.	Ce travail sera illustré à l'aide des outils graphiques. On s'intéressera à des fonctions mises sous la forme $f(x) = ax + b + \frac{c}{x}$, la fonction tendant vers 0 en $+$ ou en $-$.	On s'appuiera sur l'intuition; les résultats usuels sur les sommes et produits de limites apparaîtront à travers des exemples et seront ensuite énoncés clairement.

5 - LE PROGRAMME DE L'ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE AU CHOIX DE LA CLASSE DE PREMIÈRE ES

L'idée directrice du programme de l'enseignement au choix de première est de compléter, toujours dans l'esprit de la série économique et sociale, les connaissances mathématiques des élèves en vue d'une poursuite d'études.

Quelques prolongements du programme obligatoire sont proposés en analyse.

Un chapitre de géométrie vise à étendre à l'espace les acquis antérieurs dans le plan: calculs et illustrations graphiques seront menés simultanément et prépareront le terrain à des modélisations ultérieures.

Une introduction du calcul matriciel apparaît ici: les multiples applications ultérieures la justifient amplement; le calcul matriciel offre par ailleurs un terrain favorable à une manipulation motivée, ordonnée et rigoureuse de calculs numériques simples. Aucune difficulté théorique ne sera soulevée. Vecteurs et matrices seront présentés comme des tableaux de nombres décrivant des situations simples et sur lesquels on peut définir des opérations dont l'interprétation s'avère aisée et convaincante.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Complément sur les fonctions Fonctions affines par morceaux. Géométrie dans l'espace Calcul vectoriel. Vecteurs colinéaires, vecteurs coplanaires. Repérage: coordonnées d'un point, d'un vecteur. Distance entre deux points; condition analytique d'orthogonalité entre deux vecteurs Équation cartésienne d'un plan. Équations cartésiennes d'une droite. Sur des exemples simples de fonctions de deux variables, représentation et lectures de courbes de niveau. Calcul matriciel Vecteurs-lignes ou colonnes, matrices: définition, dimension, opérations. Multiplication d'une matrice par un vecteur. Multiplication de deux matrices. Application à la résolution de problèmes faisant intervenir un système linéaire d'équations.	Exemples simples d'interpolation linéaire. On étendra à l'espace les opérations sur les vecteurs du plan. On pourra n'utiliser que des repères orthogonaux. Les élèves devront savoir lire et représenter un nuage de points en trois dimensions à l'aide d'un logiciel adapté. On pourra d'abord établir l'équation d'un plan parallèle à un plan de coordonnées, celle d'un plan parallèle à un axe du repère, puis passer au cas général. On pourra admettre que, pour $(a, b, c) \neq (0, 0, 0)$, $ax + by + cz + d = 0$ est l'équation d'un plan. On visualisera les situations dans l'espace à l'aide de logiciels; ceux-ci mettront en évidence les surfaces représentant ces fonctions et les courbes de niveau apparaîtront comme des sections de ces surfaces par des plans horizontaux. Vecteurs et matrices seront présentés comme des tableaux de nombres décrivant des situations simples; les opérations seront introduites à la suite d'exemples leur donnant du sens et les justifiant. Les opérations seront d'abord réalisées à la main; on évitera les complications artificielles et on en restera à des dimensions modestes (2, 3, 4 au plus). On posera la question de la recherche de l'inverse d'une matrice; on cherchera à résoudre ce problème à la main, sur un ou deux exemples en dimension 2. On interprétera géométriquement les systèmes à 3 inconnues. On exploitera les possibilités offertes par les tableurs et calculatrices.	Une exploration intuitive de l'espace a déjà été menée les années antérieures. L'objectif prioritaire est ici le travail sur les coordonnées: par le simple ajout d'une coordonnée, on étend le calcul vectoriel de la dimension deux à la dimension trois. A contrario, on pourra revenir à la géométrie plane en annulant la troisième coordonnée. On pourra interpréter des exercices de programmation linéaire, dans lesquels interviennent des fonctions de coût du type $z = ax + by + c$. Aucune étude théorique de ces surfaces n'est demandée. On évitera ici tout formalisme et on privilégiera une présentation intuitive en réponse à des situations concrètes. Le calcul matriciel sera l'occasion de calculs numériques simples, ne pouvant aboutir que si l'on procède avec ordre et rigueur. La notion de déterminant d'une matrice n'est pas au programme. On notera la linéarité sous-jacente à la multiplication d'une matrice A par un vecteur X ; on en donnera la signification à travers les exemples concrets étudiés. On reprendra en termes matriciels la résolution de systèmes au programme de la partie obligatoire. On ne résoudra à la main que des systèmes à 2 inconnues (exceptionnellement 3); on utilisera calculatrices et tableurs pour les dimensions supérieures.

MATHÉMATIQUES

SÉRIES TECHNOLOGIQUES

SMS - STI - STL - STT

A. du 9-8-2000. JO du 22-8-2000

NOR : MENE0002057A

RLR : 524-9

MEN - DESCO A4

Vu L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod.; D. n° 90-179 du 23-2-1990; A. du 27-3-1991; A. du 10-7-1992; A. du 10-6-1994; A. du 1-8-1997; A. du 1-8-1997; avis du CSE du 11-7-2000

Article 1 - Les arrêtés du 27 mars 1991, 10 juin 1994, 1er août 1997 susvisés, sont modifiés conformément aux dispositions portées en annexe du présent arrêté.

Article 2 - Ces modifications entrent en application à compter de l'année scolaire 2000-2001 pour la classe de première et à compter de l'année scolaire 2001-2002 pour la classe terminale.

Article 3 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 août 2000
Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe

Mathématiques Séries technologiques Aménagements applicables

- à compter de l'année scolaire 2000-2001 pour les classes de première

- à compter de l'année scolaire 2001-2002 pour les classes terminale

Ces aménagements sont proposés afin de tenir compte des modifications apportées au programme de seconde.

1 - SÉRIE SMS (SCIENCES MÉDICO-SOCIALES)

Première

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 27 mars 1991 (BOEN spécial n° 2 du 2 mai 1991).

Dans le chapitre III: "Fonctions numériques", la fonction cube sera introduite à titre d'exemple et pourra devenir une nouvelle fonction usuelle.

Terminale

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 10 juin 1994 (B.O. spécial n° 8 du 7 juillet 1994).

Lors des travaux pratiques du chapitre II.2: "Statistique", on introduira la notion d'écart-type: on s'attachera au sens et à l'interprétation de cet indicateur, mais son calcul sera systématiquement fait à la machine.

2 - SÉRIE STI (SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES)

Première (spécialités : génie mécanique, génie des matériaux, génie électronique, génie électrotechnique, génie civil, génie énergétique, génie optique)

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 27 mars 1991 (BOEN spécial n° 2 du 2 mai 1991).

- Pour l'étude des nombres complexes (chap. II.1.d) et la trigonométrie (chap. III.2.e "Fonctions circulaires" et IV.1 "Calcul vectoriel dans le plan"), on développera la connaissance du cercle trigonométrique abordée en classe de 2nde par le simple "enroulement" de P sur le cercle trigonométrique; on se limitera à une approche intuitive des angles orientés; on établira les liens usuels entre les sinus et cosinus de x , $-x$, $x+k2\pi$, $+x$, $-x$, $\pi/2-x$, ...

- Dans le chapitre III: "Fonctions numériques", la fonction cube sera introduite à titre d'exemple et pourra devenir une nouvelle fonction usuelle.

- Dans le chapitre IV: "Géométrie", partie 1: "Calcul vectoriel dans le plan", le premier paragraphe relatif au barycentre est remplacé par: "Entretien du calcul vectoriel en liaison avec les disciplines industrielles et la physique. La notion de barycentre pourra être abordée lors du traitement d'exemples."

Première (spécialité : arts appliqués)

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 1er août 1997 (B.O. hors-série n° 8 du 2 octobre 1997).

Dans les travaux pratiques du chapitre IV: "Géométrie", on pourra ne pas introduire le mot homothétie et s'appuyer simplement sur les notions d'agrandissement-réduction vues au collège et réutilisées en 2nde.

Terminale

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 27 mars 1991 (BOEN spécial n° 2 du 2 mai 1991).

Aucune modification.

3 - SÉRIE STL (SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE)

Première (spécialités : physique de laboratoire et de procédés industriels, chimie de laboratoire et de procédés industriels)

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 27 mars 1991 (BOEN spécial n° 2 du 2 mai 1991).

- Pour l'étude des nombres complexes (chap. II.1.d) et la trigonométrie (chap.III.2.e et IV.1), on développera la connaissance du cercle trigonométrique abordée en classe de 2nde par le simple "enroulement" de P sur le cercle trigonométrique; on se limitera à une approche intuitive des angles orientés; on établira les liens usuels entre les sinus et cosinus de x , $-x$, $x+k2\pi$, $\pi+x$, $\pi-x$, $\pi/2-x$, ...

- Dans le chapitre III: "Fonctions numériques", la fonction cube sera introduite à titre d'exemple et pourra devenir une nouvelle fonction usuelle.

- Dans le chapitre IV: "Géométrie", partie 1: "Calcul vectoriel dans le plan", le premier paragraphe relatif au barycentre est remplacé par: "Entretien du calcul vectoriel en liaison avec les disciplines industrielles et la physique. La notion de barycentre pourra être abordée lors du traitement d'exemples."

Première (spécialité biochimie - génie biologique)

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 27 mars 1991 (BOEN spécial n° 2 du 2 mai 1991).

Dans le chapitre III: "Fonctions numériques", la fonction cube sera introduite à titre d'exemple et pourra devenir une nouvelle fonction usuelle.

Terminale

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 10 juin 1994 (B.O. spécial n° 8 du 7 juillet 1994).

Aucune modification.

4 - SÉRIE STT (SCIENCES ET TECHNOLOGIES TERTIAIRES) - TOUTES SPÉCIALITÉS

Première

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 10 juillet 1992 (BOEN hors-série n° xxdu 24 septembre 1992).

Dans le chapitre II.2: "Statistique", on introduira la notion d'écart-type: on s'attachera au sens et à l'interprétation de cet indicateur, mais son calcul sera systématiquement fait à la machine.

Dans le chapitre III: "Fonctions numériques", la fonction cube sera introduite à titre d'exemple et pourra devenir une nouvelle fonction usuelle.

Terminale

Le texte de référence est le programme défini par l'arrêté du 10 juin 1994 (B.O. spécial n° 8 du 7 juillet 1994).

Aucune modification.

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR SÉRIE SCIENTIFIQUE

A. du 9-8-200. JO du 22-8-2000
NOR : MENE0002058A
RLR : 524-6 ; 524-7
MEN - DESCO A4

Vu L. d'orientation n° 89-486 du 10-7-1989 mod.; D. n° 90-179 du 23-2-1990; A. du 10-7-1992; A. du 18-3-1999 mod.; avis du CNP du 27-6-2000; avis du CSE du 11-7-2000

Article 1 - Pour l'année scolaire 2000-2001 le programme de la classe de première de technologie industrielle fixé par l'arrêté du 10 juillet 1992 susvisé, s'applique pour l'enseignement obligatoire des sciences de l'ingénieur en classe de première de la série scientifique. Pour les années scolaires 2000-2001 et 2001-2002 le programme de la classe terminale de technologie industrielle fixé par l'arrêté du 10 juillet 1992 s'applique pour l'enseignement obligatoire des sciences de l'ingénieur en classe terminale de la série scientifique.

Article 2 - À partir de l'année scolaire 2001-2002 et de l'année scolaire 2002-2003 le programme de l'enseignement obligatoire des sciences de l'ingénieur fixé en annexe du présent arrêté est applicable en classe de première et terminale de la série scientifique. Il annule et remplace à compter de cette date toute disposition antérieure concernant cet enseignement.

Article 3 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 août 2000
Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe

Sciences de l'ingénieur

Série scientifique

Nouveau programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002 en classe de première et de l'année scolaire 2002-2003 en classe terminale

■ Afin de satisfaire aux besoins de notre société, dans un contexte économique de forte concurrence mondiale, la mise sur le marché de produits nouveaux à forte valeur ajoutée impose des efforts permanents de recherche pour atteindre de meilleures performances à moindre coût. Ces contraintes s'accompagnent d'un accroissement de la complexité des produits, des moyens et de l'organisation industrielle, favorisée par l'essor de la microélectronique et des technologies de l'information et de la communication (TIC). Il en résulte à tous les stades du processus, de l'idée au produit, un besoin croissant en techniciens, ingénieurs, et chercheurs.

L'élaboration par l'homme de produits réalisant des fonctions matérielles ou virtuelles exige, pour les concevoir et en maîtriser les performances, des compétences pluridisciplinaires scientifiques et techniques alliées à une compréhension approfondie des principes qui les gouvernent.

Partant de problèmes concrets, les "Sciences de l'ingénieur", sciences de la conception et de la réalisation des systèmes inventés par l'homme, concernent aussi bien l'élaboration d'objets, d'équipements et de processus, que l'organisation qui les accompagne.

Par leur implication dans l'ensemble de l'activité humaine, les "Sciences de l'ingénieur" sont en interdépendance avec les sciences de la nature, les sciences économiques et les sciences humaines, dont elles exploitent les savoirs et les méthodes tout en contribuant à leur développement.

1 - SPÉCIFICITÉS DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Les "Sciences de l'ingénieur" se caractérisent par la diversité de leurs champs d'applications:

- étude des systèmes techniques intégrant de multiples contraintes en interactions fonctionnelles, techniques, économiques, humaines et sociales ;

- existence d'une multitude de solutions à un problème technique donné, qui implique pour chaque projet une optimisation fondée sur des connaissances et des critères précis;

- créativité, par l'évolution permanente des technologies, nouveaux principes, nouvelles fonctions, nouveaux matériaux, nouvelles formes et couleurs, nouveaux procédés et moyens de conception et de réalisation, nouvelles méthodes et organisations, ...

Promues par la compétition internationale, elles soutiennent des recherches permanentes d'amélioration et d'innovation, liées à l'évolution des découvertes et des progrès scientifiques et sociaux.

Les Sciences de l'ingénieur sont caractérisées par leur actualité permanente et leur forte relation à la vie courante, qui se traduit par l'émergence rapide de nouvelles solutions et la disparition brutale de solutions traditionnelles.

Dans ce contexte, les sciences de l'ingénieur ont un rôle déterminant en associant la culture des modèles à celle des solutions constructives à des fins de compréhension et de conception des produits industriels dans une logique de réponse optimisée à un besoin.

En première approche, la démarche de conception, démarche originale car itérative et multi critères, conduit à un produit ou à un système technique qui constitue toujours une solution de compromis entre différents critères: coût, qualité, innovation et disponibilité. Elle mobilise autour du réel technologique non seulement des modèles de comportement mais également des modèles fonctionnels, des modèles de représentation et des modèles technico économiques.

L'enseignement des sciences de l'ingénieur permet ainsi aux élèves d'acquérir progressivement une formation associant de manière équilibrée, compétences scientifiques et compétences technologiques.

Les sciences de l'ingénieur développent des savoir-être essentiels pour l'éducation du futur citoyen: goût du concret et de l'action, esprit critique constructif, aptitudes à affronter en autonomie des problèmes réels, à maîtriser les techniques, à travailler en équipe, à respecter son environnement. Cette fonction éducative est intrinsèque à leurs contenus et méthodes. L'enseignement des Sciences de l'ingénieur amène ainsi l'élève à mieux affirmer son projet personnel, et constitue un atout important pour la préparation des carrières d'ingénieur, de chercheur, d'enseignant.

2 - OBJECTIFS GÉNÉRAUX

L'orientation "Sciences de l'ingénieur" dans la série S aborde, par la notion de système et de fonction, plusieurs des grands champs disciplinaires des technologies actuelles que sont la mécanique, l'automatique, l'électrotechnique, l'électronique, le traitement de l'information et les réseaux de communication.

La formation associe les connaissances scientifiques de base à une culture de solutions techniques, et permet, par une maîtrise progressive des modèles technologiques, d'accéder à la conception de nouvelles fonctions.

Elle fournit ainsi un appui méthodologique essentiel pour une meilleure appropriation des savoirs relatifs aux autres disciplines scientifiques (particulièrement les sciences physiques et les mathématiques), au moyen d'une approche différente et complémentaire, dédiée à l'étude concrète des systèmes élaborés par l'homme.

Les TIC sont omniprésentes aussi bien dans le fonctionnement des produits de notre environnement quotidien et dans la conduite des machines (électronique numérique, commande de processus), que dans les activités de recherche et développement et de gestion (représentation, simulation, systèmes d'échange de données, communication interne et externe).

La maquette numérique produite par les outils de CAO, premier maillon de "l'usine numérique" encore à l'état de prototype, est abordée comme outil structurant de l'approche de la conception. Elle autorise une représentation multiple de l'objet conçu pour: la communication technique, la simulation du fonctionnement à partir des modèles scientifiques et les calculs de dimensionnement.

L'étude de la technologie des systèmes pluritechniques de la série S développe un état d'esprit essentiel chez l'ingénieur qui est la relation modèle-réel (aller et retour permanent associant étroitement et progressivement culture des modèles et culture des solutions technologiques), et qui vise la maîtrise progressive de la complexité. La confrontation avec la réalité permet de valider la représentativité et les hypothèses des modèles technologiques, mais aussi d'observer d'autres effets non décelés par l'analyse. Les applications et expérimentations nécessaires à l'appropriation des acquis technologiques seront menées au laboratoire sur des équipements retenus pour leur pertinence pédagogique dans l'esprit conceptuel de la formation. Ces études autorisent une large ouverture vers les différentes voies de l'enseignement supérieur.

La limitation à des domaines clairement identifiés doit permettre un véritable approfondissement sans pour autant perdre le caractère généraliste d'un bachelier de la série S. Cette limitation définit ainsi le cadre d'une évaluation des compétences.

Capacités

Étant donné un système pluritechnique, le titulaire du baccalauréat S doit être capable:

- d'analyser son fonctionnement et d'en élaborer un modèle associé;
- d'identifier son organisation fonctionnelle et structurelle, ainsi que les flux d'énergie et d'information;
- d'expliquer les principes généraux qui gouvernent les fonctions et d'y rattacher les effets et modèles physiques étudiés en cours;
- d'effectuer des calculs simples de définition relatifs à des fonctions et/ou de réaliser des dimensionnements à partir de logiciels de calculs;
- de justifier ou de concevoir l'organisation des constituants de systèmes simples;
- de participer, en tant que généraliste, à tout ou partie des différentes phases de création et d'utilisation d'un système, d'un sous-système ou d'un constituant.

Activités

Les activités proposées aux élèves reposent essentiellement sur:

- la manipulation des systèmes pluritechniques;
- la description, l'analyse et la synthèse fonctionnelles et structurelles de ces systèmes;
- la conduite de calculs simples de modélisation et de dimensionnement;
- la conception/reconception de petits systèmes ou sous-systèmes dans le cadre d'études de conception pluritechnique.

Compétences terminales

D'un point de vue synthétique, les compétences à faire acquérir aux élèves sont:

- analyser et décrire les fonctions, les structures et le comportement des systèmes pluritechniques;
- évaluer leurs performances,
- imaginer et proposer des solutions nouvelles et les grandes lignes de leur réalisation.

La rédaction de ce programme de première et de terminale s'articule autour de ces objectifs. Il est essentiel que ces trois champs soient systématiquement abordés par les élèves.

Les compétences terminales précisent ce qui sera attendu du candidat lors du baccalauréat (première colonne). Les niveaux d'acquisition relatifs aux compétences terminales sont décrits dans le programme (quatre dernières colonnes).

3 - PROGRAMME

3.1 Présentation

L'enseignement de "sciences de l'ingénieur" s'intéresse à l'étude de systèmes et de produits pluritechniques dont la complexité, en relation avec le niveau des élèves, exige une approche structurée.

L'approche systémique est à la base de l'enseignement des sciences de l'ingénieur. Au travers d'une démarche descendante élaborée à partir de la spécification de la fonction d'usage du produit, elle permet d'approfondir les méthodes d'analyse et les solutions technologiques retenues dans le respect des contraintes techniques, économiques, sociales et humaines précisées dans le cahier des charges, et auxquelles le système technique doit répondre. Les phénomènes de base seront nettement identifiés et analysés afin d'assurer une applicabilité et une transférabilité temporelles des savoirs.

Le programme est présenté par les approches: fonctionnelle, structurelle, et comportementale, qui permettent de caractériser et valider les fonctions d'usage d'un système. Cette structuration est cohérente avec la démarche actuelle d'ingénierie concourante pratiquée dans l'industrie.

L'approche fonctionnelle développe les qualités d'analyse. L'approche structurelle induit les acquis techniques et exerce aux raisonnements de synthèse de l'activité de conception. L'approche comportementale met en évidence les effets, notamment physiques, et les processus impliqués dans le fonctionnement, elle conduit l'élève à réfléchir sur la validité des résultats obtenus à l'aide des modèles.

Cette approche pédagogique intègre directement la pluridisciplinarité des technologies actuelles. Elle permet l'approche de la culture des solutions constructives attachées à plusieurs domaines, dans le cadre d'une réflexion sur un produit défini, et induit l'apprentissage des outils de représentation et de modélisation à l'aide de l'outil informatique.

Le concept de fonction, répondant à un besoin exprimé et spécifié, offre un très large champ de développements pédagogiques pour amener l'élève à s'exprimer, et à développer son esprit d'analyse et son sens créatif.

La progression individualisée sera privilégiée dans les activités de travaux pratiques de laboratoire qui alterneront avec les cours en classe complète. L'enseignement s'appuiera sur une approche concrète fondée sur l'observation et l'expérimentation des systèmes pluritechniques conduites en travaux pratiques. Il sera complété par une petite étude de conception de produits pluritechniques dans laquelle l'enseignement de sciences de l'ingénieur prend tout son sens.

La réalisation pratique d'une partie de cette étude est fortement souhaitée. Elle sera conduite en fonction des moyens de réalisation présents dans le laboratoire.

3.2 Architecture du programme

Les savoirs et savoir-faire du programme et les compétences qui leurs sont associées sont regroupés dans les trois domaines caractéristiques de la démarche de conception des produits: **l'analyse fonctionnelle, les fonctions du produit et l'étude des principes et du comportement du système.**

A - Analyse fonctionnelle

L'objectif de ce chapitre est de montrer l'intérêt de l'analyse fonctionnelle dans la démarche de création d'un produit. L'élève pourra ainsi s'initier à l'analyse (définition du produit, identification et ordonnancement des fonctions des fonctions à remplir) et à la synthèse globale (architecture du système).

B - Fonctions du produit ou du système

Cette partie est le cœur du programme. L'acquisition de la culture des solutions constructives est basée sur l'observation et la manipulation de composants réels en TP, l'élaboration de schémas de principes, l'étude de documents techniques, le dessin technique.

L'élève y apprend les grandes familles de solutions et définit les conditions de fonctionnement et les performances de chaque sous-fonction. Il utilise la partie C pour détecter les effets principaux induits par le fonctionnement, certaines causes de dysfonctionnement, et appliquer les modèles de base fournis pour vérifier quelques dimensionnements. Il aborde quelques règles principales de définition ou construction (matériaux, états de surface, tolérances). Il s'exerce à l'outil informatique de représentation (maquette virtuelle), et s'initie à la pratique du dessin technique de définition.

Les chapitres B-1 *Convertir et distribuer la puissance* et B-2 *Transmettre la puissance*, suivent le trajet de transformation de l'énergie.

Les chapitres B-3 *Acquérir l'information*, B-4 *Traiter l'information* et B-5 *Communiquer les informations*, s'intéressent à la génération et au parcours des données de pilotage du processus.

C - Principes et comportements des produits

Ce chapitre définit les bases des sciences de l'ingénieur retenues dans l'ensemble du programme pour expliciter le fonctionnement. Il s'adapte à l'étude des solutions constructives pour constituer l'approche technologique. Les connaissances s'appuient sur les acquis de physique et de mathématiques pour fournir les éléments d'analyse de base des effets physiques (électriques, mécaniques,...) et des processus de base (signal, information,...) qui président au fonctionnement des fonctions décrites en B, ou sont induits par le fonctionnement comme effets perturbateurs. L'élève doit en retenir la capacité à localiser les effets principaux et à en faire une estimation, ce qui l'amène à pouvoir comparer des solutions constructives sur des critères objectifs.

D - Représentation des produits pluritechniques

Ce chapitre précise les types de représentation utilisés pour définir les produits pluritechniques.

La schématisation permet de synthétiser un produit ou un élément de produit afin d'en simplifier l'appréhension en phase de conception ou en phase d'analyse.

La représentation géométrique du réel en 3D et 2D permet de décrire avec un maximum de précision les dispositions constructives d'un produit.

E - Étude de conception des produits pluritechniques

Une partie des activités du deuxième trimestre de la classe terminale est réservée à la réalisation d'une étude de conception pluritechnique qui exerce la créativité des élèves, met en œuvre et complète les savoirs et les savoir-faire induits et développe les capacités de réflexion autonome et de travail en groupe organisé des élèves.

Structurée en démarche de projet, cette activité s'apparente à la démarche d'ingénierie concourante pratiquée dans l'industrie. Elle peut débiter par la recherche d'une architecture et se finaliser par la création/modification de solutions techniques. La réalisation effective d'une partie de cette étude est envisageable compte tenu des moyens présents dans le laboratoire.

3.3 Compétences terminales attendues

La colonne de gauche définit les compétences terminales attendues définissant le contrat d'évaluation pour chaque point des différentes parties du programme.

La colonne centrale présente les connaissances nécessaires à l'acquisition de ces compétences.

Enfin, le niveau de chaque compétence est précisé par le niveau taxonomique de la capacité et par les données de mise en œuvre (voir partie 4 "Mise en œuvre").

Cette liste de compétences terminales attendues ne préjuge en rien de la stratégie pédagogique adoptée par l'enseignant: ordre d'acquisition, redondance éventuelle dans l'acquisition (la maîtrise de certaines compétences peut résulter d'activités réitérées sur des systèmes variés), démarches pédagogiques mises en œuvre pour les atteindre.

3.4 Contenus

A - ANALYSE FONCTIONNELLE					
COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un produit et son environnement étant donnés (graphe, liste de fonctions, CdCF):</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier et définir son besoin, les fonctions de service et les fonctions techniques, - expliciter tout ou partie des spécifications du cahier des charges fonctionnel, - élaborer un modèle d'organisation fonctionnelle dans les cas simples (2 ou 3 chaînes fonctionnelles). <p>Un besoin de produit et ses fonctions d'usage étant définis, et les solutions technologiques étant données parmi celles retenues dans le programme "B",</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier et ordonner les fonctions techniques correspondantes. 	<p>A-1 Identification et définition du besoin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Besoin à satisfaire, finalité du produit, client(s). - Marché, client, coûts, valeur (rapport qualité, satisfaction du besoin/coût) - Position par rapport à une gamme, à la concurrence, à l'évolution des techniques, à l'innovation. - Compétitivité des produits industriels (coût, qualité, innovation et disponibilité) 	×			
	<p>A-2 Valeur ajoutée</p> <ul style="list-style-type: none"> - La nature des éléments transformés par le produit: matières, énergies, informations. - Les caractéristiques d'entrée et de sortie des éléments transformés - Points de vue: concepteur, fabricant, commercial, utilisateur. 	×			
	<p>A-3 Organisation fonctionnelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le cahier des charges fonctionnel (CdCF). <ul style="list-style-type: none"> . constitution (norme NFX 50-151) . L'analyse fonctionnelle externe . validation du besoin . contraintes: <ul style="list-style-type: none"> . caractéristiques de l'environnement d'intégration du produit, normes, coûts. . conditions de réalisation du produit ("produit" est pris au sens de la norme EN1325-1): énergie, configuration, réglages, commande, fabrication - recensement des fonctions des service: utilisation de l'outil "diagramme des inter-acteurs" - L'analyse fonctionnelle interne <ul style="list-style-type: none"> . les fonctions techniques associées aux fonctions d'usage et d'estime . ordonnancement des fonctions: utilisation des outils FAST et SADT 	×			
<p>COMMENTAIRES</p> <p>Cette partie du programme est traitée au travers d'exemples pertinents (référence industrielle) pour la formalisation des connaissances. L'essentiel des acquisitions se fait par la mise en situation systématique des fonctions techniques (solutions constructives) étudiées ou abordées lors des activités de travaux pratiques et dans les projets d'études proposés aux élèves. Le projet pourra en outre exercer l'élève à la synthèse d'ordonnancement des fonctions techniques pour répondre à des fonctions d'usage données, précisées par un cahier des charges.</p>					

B - FONCTIONS DU PRODUIT
B-1 Convertir et distribuer la puissance

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un dossier technique de produit étant donné avec son cahier des charges, tout ou partie de l'équipement existant et les documentations techniques attenantes étant fournies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - définir et justifier les solutions existantes au regard des performances demandées par le cahier des charges. <p>L'actionneur étant défini et les caractéristiques de fonctionnement précisées:</p> <ul style="list-style-type: none"> - choisir les constituants de commande et de sécurité adaptés; - définir les caractéristiques des signaux de commande; - analyser, modifier les paramètres de commande liés à la variation de vitesse. <p>Un actionneur étant défini, un comportement orienté en cas de défaillance retenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - justifier une décomposition fonctionnelle du point de vue de la gestion de l'énergie et de la sûreté de fonctionnement; - choisir le type de dispositif de commande; - définir les caractéristiques des signaux de commande; - justifier ou modifier les paramètres de commande liés à la variation de vitesse; cette modification pourra donner lieu à une intervention sur un programme de commande. 	<p>B.1.1 Les actionneurs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonction globale et caractéristiques d'entrée et de sortie: efforts, vitesses, puissances, rendement. - Caractéristiques de fonctionnement pour des conditions de charge données. - Conditions d'implantation et de liaison avec l'environnement. - Techniques et organes de protection. <p>pour les technologies électriques:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Machines asynchrones; · Machines à courant continu (flux constant); · Machines synchrones autopilotées. <p>pour les technologies hydrauliques et pneumatiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Pompes · Vérins · Moteurs. <p>B.1.2 La commande de la puissance</p> <p>Fonction globale, caractéristiques d'entrée et de sortie, sûreté de fonctionnement,</p> <p>pour les technologies:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Commande Tout ou Rien: commutation électromagnétique (contacteur), commutation statique (relais), distributeur hydraulique et pneumatique. - Commande par modulation d'énergie: variateur, distributeur proportionnel. 				<p style="text-align: center;">×</p> <p style="text-align: center;">×</p> <p style="text-align: center;">×</p> <p style="text-align: center;">×</p> <p style="text-align: center;">×</p>
<p>COMMENTAIRES</p> <p>Cet enseignement vise à construire chez l'élève une culture du choix pertinent d'un composant en réponse à des conditions d'utilisation définies dans un cahier des charges.</p> <p>Là aussi, la dimension "performances attendues du composant" impose une liaison étroite entre cette partie du programme, dans laquelle les composants sont agencés dans une chaîne énergétique homogène, et l'étude des modèles de comportement de la partie C.</p>					

B - FONCTIONS DU PRODUIT (suite)					
B-2 Transmettre la puissance					
COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>À partir de tout ou partie d'un produit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - disponible sous sa forme matérielle (réel démontable), instrumenté si nécessaire, (a) - représenté par un dossier technique, (b) - spécifié par un CdCF. (c) <p>Nota : suivant les situations les données a, b et c peuvent être associées ou disjointes.</p> <p>L'élève doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier une solution technologique (ou constructive) réalisée et lui associer une fonction technique; - vérifier les performances d'une solution technologique (ou constructive): mouvement, action, puissance, montage, réalisation, protection et graissage en regard des niveaux de performances demandées dans le CdCF; - proposer en justifiant ce choix, une solution technologique (ou constructive) répondant au CdCF; - définir par un moyen de communication approprié une solution technologique (ou constructive). 	<p>B.2.1 Les liaisons mécaniques: assemblages et guidages</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobilité: liaisons mécaniques normalisées, mouvements relatifs et actions mécaniques associées. - Agencement: éléments standards, surfaces fonctionnelles et gamme d'assemblage. - Conditions fonctionnelles, influences sur la précision et la tenue aux efforts: efforts et vitesses admissibles, jeux, rigidités, états de surface, lubrification. - Réalisation: matériaux, traitements, procédés d'élaboration, spécifications dimensionnelles et géométriques. - Protection et graissage <p>Pour les solutions technologiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encastrement non permanent (démontable). - Guidage en rotation par glissement et par éléments roulants. - Guidage en translation par glissement et par éléments roulants. <p>B.2.2 Les composants mécaniques de transmission</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mouvement: relation entrée - sortie, - Action: relation entrée - sortie, - Puissance d'entrée et de sortie; rendement, - Conditions d'installation et de bon fonctionnement à justifier en s'appuyant sur le principe mécanique de la transmission. <p>Pour les solutions technologiques suivantes:</p> <p>B.2.2.1 Sans transformation de mouvement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sans modification de la vitesse angulaire: accouplements d'arbres, embrayage, limiteur de couple, frein. - Avec modification de la vitesse angulaire: engrenages cylindriques à dentures droites, réducteurs, boîtes de vitesse. <p>B.2.2.2 Avec transformation de mouvement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Système vis-écrou, - Systèmes articulés, - Cames. <p>B.2.3 Les effecteurs</p> <p>Principe et caractéristiques de fonctionnement</p> <p>Pour les solutions technologiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Outils de travail; - Préhenseurs (pince de robot, ventouse, outil); - Effecteurs spécifiques. 	x	x	x	x
<p>COMMENTAIRES</p> <p>Les systèmes étudiés seront choisis en fonction de leur caractère représentatif d'une famille de solutions. Ils devront être révélateurs des applications de la technologie actuelle (systèmes grands publics et systèmes industriels)</p> <p>Cet enseignement vise à faire acquérir par l'élève une culture des solutions technologiques limitées aux fonctions techniques de base. Cette culture doit s'accompagner d'une capacité à identifier les effets physiques principaux induits par le fonctionnement à l'intérieur du système étudié, notamment ceux qui influent sur les conditions fonctionnelles. On mettra particulièrement en évidence ceux qui sont susceptibles de conditionner ou d'altérer les performances. La conduite des études menées ici exige une liaison étroite entre cette partie du programme et l'étude des modèles de comportements (chapitre C).</p>					

B - FONCTIONS DU PRODUIT (suite)
B-3 Acquérir l'information

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Une décomposition structurelle et fonctionnelle d'une chaîne d'acquisition étant donnée:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fournir, pour le niveau d'analyse défini les éléments qualitatifs et quantitatifs caractéristiques des signaux d'entrée et de sortie. <p>Des éléments du cahier des charges étant donnés (performances attendues, contraintes,...),</p> <ul style="list-style-type: none"> - justifier un choix de capteur; - identifier les phénomènes intervenant dans la chaîne d'acquisition ; - justifier les caractéristiques du conditionneur et de la transmission du signal. <p>Un besoin de conversion étant défini:</p> <ul style="list-style-type: none"> - déterminer la résolution de la conversion retenue. 	<p>B.3.1 La chaîne d'acquisition Structure de la chaîne, fonction globale et caractéristiques d'entrées et de sorties: nature de l'information (analogique, logique et numérique), bande passante.</p> <p>B.3.2 Les capteurs - Fonction globale et caractéristiques d'entrée et de sortie: nature du signal, étendue de mesure, sensibilité, résolution, temps de réponse; - Conditions de montage Pour les technologies: - Détecteurs TOR avec ou sans contact. - Capteurs de position, vitesse, pression, température... - Capteurs optiques: photodiode, cellules CCD, codeurs incrémentaux .</p> <p>B.3.3 Conditionnement et transmission du signal Caractéristiques d'entrée et de sortie, et principales fonctions de conditionnement: amplificateurs, filtres, mise en forme à seuils ou par conversion analogique numérique. Liaison par fibres optiques.</p>		×		
		×			
				×	

COMMENTAIRES

Les chaînes étudiées seront choisies en fonction de leur caractère transposable et révélateur des applications modernes de la haute technologie. L'accent sera mis sur les principes de fonctionnement, les critères de choix des capteurs, leurs conditions de fonctionnement et les fonctions de l'électronique de traitement.

Cet enseignement vise à construire chez l'élève une culture du choix pertinent d'un composant en réponse à un besoin de maîtrise des informations sur l'état du système défini dans le cahier des charges.

Ici également, les notions d'homogénéité et de compatibilité des circuits d'information exigent une liaison étroite entre cette partie du programme et l'étude des modèles de comportement.

B-4 Traiter l'information

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>À partir des équipements existants et d'un dossier technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier et préciser la fonction d'usage d'un système programmable ; - identifier et préciser les structures matérielles et les fonctions techniques correspondantes des éléments qui le composent. <p>L'équipement et les documents ressources étant donnés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - décrire et justifier tout ou partie d'un modèle de commande ; - modifier un programme d'acquisition et de traitement des données. 	<p>B.4.1 Technologie d'un système programmable - Fonction globale et caractéristiques d'entrées et de sorties. - Caractéristiques de fonctionnement: espace adressable, rapidité, programmes et instructions, temps d'exécution. - Montage et connexions. Pour les types de composants: - les microprocesseurs (architecture CISC et RISC); - les mémoires (vives, mortes, externes); - les bus; - les cartes d' E/S et les coupleurs. Pour les applications: - Automate programmable; - Systèmes à base de microcontrôleur.</p> <p>B.4.2 la chaîne de développement du programme - Mise en œuvre d'un système programmable (API ou carte à base d'un microcontrôleur). - Programmation et mise au point avec assistance informatique. - Montage et connexions.</p>		×		
			×		
				×	
					×

COMMENTAIRES

Les langages assembleurs ne feront pas l'objet d'une étude particulière, ils pourront cependant servir d'illustration à une description du fonctionnement d'une UC.

On utilisera, de manière préférentielle, des outils de programmation graphique d'accès conviviaux et modernes. L'élève n'interviendra que sur des modifications internes à des fonctions, des procédures ou des objets.

On se limitera aux aspects fonctionnels de l'électronique de traitement.

Cet enseignement vise à construire chez l'élève une culture du choix pertinent d'un système programmable en réponse à un besoin de traitement de l'information défini dans le cahier des charges.

Ici également, les notions d'homogénéité et de compatibilité des circuits d'information exigent une liaison étroite entre cette partie du programme et l'étude théorique des modèles de comportement.

B - FONCTIONS DU PRODUIT (suite) B-5 Communiquer les informations					
COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un système de dialogue ou de communication étant donné:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier le mode de dialogue utilisé ; - reconnaître le type d'interface d'E/S. <p>Le format d'une transmission parallèle ou série étant donné:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpréter les différents paramètres fournis. <p>En présence de postes équipés de cartes Ethernet, établir une liaison entre plusieurs postes.</p> <p>En présence d'un poste d'accès au réseau Internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - énoncer d'un point de vue utilisateur, les éléments caractéristiques du réseau Internet (connexion, prestataires, service de messagerie, de transfert de fichier, service WEB, protocoles); - paramétrer un protocole TCP-IP; - établir et tester une connexion au réseau; - mettre en forme des informations en vue de leur transmission sur un réseau (html). 	<p>B.5.1 Les périphériques Fonction dialoguer (homme-machine)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrer les informations: boutons poussoirs, clavier, roue codeuse, cartes E/S. - Afficher l'information: voyants, afficheurs alphanumériques, écrans. <p>Fonction communiquer par cartes E/S</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parallèle: imprimante, appareil d'instrumentation. - Série: souris, modem, notion de couplage Centronics, RS232, USB. <p>B.5.2 Les réseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonction globale et caractéristiques d'entrées et de sorties: composants, support physique, topologie, différents types de réseau. - Principe de fonctionnement: commutation, protocoles <p>pour les solutions technologiques:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Architecture Ethernet. - Architectures Intranet et Internet. - Réseaux industriels de type CAN (Controller Area Network). 	×	×	×	
<p>COMMENTAIRES</p> <p>Cette partie, à travers les solutions techniques actuelles, sélectionnées pour leur pertinence, doit dégager les concepts induits par le développement des T.I.C. Parmi ceux-ci notons, l'accès à des ressources ouvertes actualisées dont il convient d'acquérir les méthodes de recherche et d'exploitation efficaces, également les possibilités de représentation, modélisation, simulation puissantes ainsi que la mise en place de techniques de travail en groupe structuré de projet.</p> <p>Réseau Internet: L'étude de ce réseau est conduite essentiellement sous forme de TP. L'utilisation de logiciels conviviaux pour le partage des ressources ou la navigation ne devra pas masquer les objectifs de base (mode de transmission des informations, services et protocole associé).</p>					

C - PRINCIPES ET COMPORTEMENTS DES PRODUITS
C-1 La chaîne énergétique

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>À partir de tout ou partie d'un produit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - disponible sous sa forme matérielle (réel démontable), instrumenté si nécessaire; - représenté par un dessin d'ensemble coté; - représenté par un schéma technologique d'architecture précisant les surfaces de contact entre les différentes pièces. <p>L'élève doit être capable de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - isoler un solide ou un ensemble de solides et justifier l'isolement proposé; - identifier les contacts et leur associer la liaison appropriée; - associer à chaque liaison un représentant approprié définissant les mouvements permis et les actions transmises; - déterminer les actions mécaniques caractéristiques transmises, résultante et moment, par: <ul style="list-style-type: none"> · une résolution graphique pour 2 et 3 forces; · une résolution algébrique pour 2, 3 et plus de 3 actions; - déterminer les grandeurs cinématiques caractéristiques associées à la fonction: vitesse linéaire et angulaire d'entrée et de sortie; - déterminer les grandeurs énergétiques caractéristiques du produit: puissance d'entrée et de sortie, rendement; - appliquer le principe fondamental de la dynamique à l'élément réalisant la fonction mécanique étudiée: <ul style="list-style-type: none"> · couples moteur et résistant, inertie et accélération angulaire. · efforts moteur et résistant, masse et accélération linéaire. - Déterminer à l'aide d'un formulaire pour des pièces modélisables par des poutres droites en situation particulières ou pour un ressort hélicoïdal la rigidité de la structure. <p>Un circuit de puissance électrique étant donné ou représenté:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier la structure du réseau d'alimentation électrique; - établir le schéma d'un circuit ou d'une partie de circuit; - justifier les protections mises en place dans les circuits. <p>Distinguer les variables caractéristiques de fonctionnement d'une machine électrique:</p> <ul style="list-style-type: none"> - grandeurs - rapport de transformation, - grandeur permettant le réglage et le contrôle de la vitesse des moteurs. 	<p>C.1.1 Comportement du solide indéformable C.1.1.1 Comportement statique des mécanismes et des structures Isolement d'un solide ou d'un ensemble de solides. Principe fondamental de la statique (cas particulier du P.F.D.) Actions à distance et actions de contact. Résolution dans des cas simples de chargement (et à l'aide de logiciels de calcul). C.1.1.2 Comportement cinématique des mécanismes Graphe des liaisons (ou de structure); Paramétrage géométrique d'une chaîne de solides. Mouvements plans, de rotation autour d'un axe fixe, en translation et en mouvement hélicoïdal. C.1.1.3 Modèles de contact avec résistance Résistance au mouvement: glissement, roulement, frottement fluide. C.1.1.4 Comportement énergétique des mécanismes Puissance d'une force et d'un couple Rendement d'un mécanisme. C.1.1.5 Comportement dynamique d'un solide Isolement d'un solide. Principe fondamental appliqué à un solide. Application aux solides en mouvement de translation rectiligne et de rotation autour d'un axe fixe.</p> <p>C.1.2 Comportement du solide déformable C.1.2.1 Propriétés mécaniques des matériaux Essai de traction: contrainte normale, loi de Hooke. Caractéristiques mécaniques: E, Re, Rm, A%, dureté. Pour les types de matériaux: - alliages métalliques (acier, fonte et alliage d'aluminium); - matières plastiques et matériaux composites. C.1.2.2 Rigidité des éléments déformables Expression de la rigidité de la poutre droite pour les situations particulières suivantes: - traction; - torsion d'une poutre droite de section cylindrique; - flexion d'une poutre droite appuyée, chargée en son milieu ; - flexion d'une poutre droite encastree, chargée à son extrémité ; - ressort hélicoïdal. Applications à l'équilibre statique: notion de précharge, supports (suspension), montage par désalignement.</p> <p>C.1.3 Les circuits et machines électriques C.1.3.1 La sécurité électrique - Dangers du courant électrique - Sécurité des personnes - Principes, règlements et procédures, et principales techniques de protection. - Sécurité des biens: surcharge, court-circuit et principales techniques de protection. C.1.3.2 Les machines électriques et les transformations énergétiques - Transformateurs - Moteurs (courant continu, synchrone autopiloté, asynchrone): · principes et constitution; · notion de convertisseur statique, conversion et conservation de l'énergie électrique; · association moteur-variateur: espaces de fonctionnement couple-vitesse en régime permanent, récupération ou dissipation de l'énergie, quadrants, réversibilité; · relation dynamique couple-charge d'un moteur électrique.</p>				

C - PRINCIPES ET COMPORTEMENTS DES PRODUITS (suite)
C-1 La chaîne énergétique

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>À partir d'une pièce mécanique et des normes de désignation des matériaux: Pièce disponible sous sa forme matérielle, Pièce représentée par un dessin de définition coté.</p> <p>l'élève doit être capable de: - identifier et désigner le matériau de la pièce ;- - préciser les procédés d'obtention utilisés pour réaliser la pièce; - définir les critères conduisant au choix du matériau de la pièce.</p>	<p>C.1.4 Obtention des pièces - Relation produit, procédé, matériau. - Usinage: tournage, fraisage et perçage. - Moulage. - Déformation: forgeage et pliage.</p>		×		

C - PRINCIPES ET COMPORTEMENTS DES PRODUITS (suite)
C-2 La chaîne informationnelle

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un circuit d'information étant donné: - identifier la nature de l'information. - déterminer le format numérique adapté; - effectuer un changement de base; - effectuer les opérations logiques et arithmétiques élémentaires ; - établir l'expression d'une fonction logique, la représenter sous les formes tabulées, d'équations, ou graphiques.</p> <p>Un cahier des charges étant défini et une proposition de modification de fonctionnement de tout ou partie d'un système étant formulée, les frontières de l'étude étant définies et les éléments du cahier des charges étant donnés: - analyser ou vérifier le comportement souhaité; - établir tout ou partie du modèle de commande et le représenter.</p>	<p>C.2.1 Information et signal - Informations source et image (analogique et numérique), application aux capteurs: principes de transduction magnétique, résistive, capacitive, photo-électrique, opto-électronique.</p> <p>C.2.2 Le système de traitement de l'information C.2.2.1 L'information logique - Propositions logiques et variables logiques; - Systèmes de numération et de codage binaire et hexadécimal; - Opérations logiques et arithmétiques: NON, ET, OU, OU Exclusif, addition, soustraction. - Fonctions logiques combinatoires et séquentielles: mémorisation, temporisation, comptage.</p> <p>C.2.2.2 Outils de conception - Algorithmique . structures linéaires , . structures itératives , . structures alternatives. - Grafacet . règles de construction et d'évolution; . notion de point de vue: niveau d'un grafacet ; . description structurée: macro-tâche ou macro-étape ; . représentation multi-graphes.</p> <p>C.2.2.3 De la conception à la réalisation programmée - Structure de la chaîne de développement: - Les programmes de service (éditeur, compilateur, assembleur, debugger). - Les niveaux de langages. - Appel de sous-programme et notion d'interruption.</p>		×		

COMMENTAIRES

Ce chapitre se prête bien à la mise en œuvre des notions étudiées dans les cours de physique et de mathématiques. Il y sera fait référence chaque fois que le besoin s'en fera sentir dans l'élaboration et la résolution d'un modèle.
 Il sera largement fait appel à l'outil informatique pour la résolution de modèles.
 Chacun des savoirs de cet enseignement est destiné à être lié à l'étude des fonctions élémentaires abordées en première approche de façon globale dans le chapitre B.
 Les chapitres B et C étant liés, les compétences peuvent se rattacher aux savoirs de la partie C, ou aux savoirs associés des parties B et C.

D - REPRÉSENTATION DES PRODUITS PLURITECHNIQUES

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un dossier technique de produit, de mécanisme ou de système étant fourni sous forme de dessin, une modélisation étant définie : représenter le produit sous forme schématique</p> <p>Un produit étant fourni sous forme réelle ou sous forme de représentation du réel: - identifier les différentes pièces constituant l'assemblage; - définir les contraintes d'assemblage; - analyser morphologiquement les pièces et identifier les volumes élémentaires et les dimensions associées; - représenter le produit à l'aide de l'outil adapté.</p>	<p>D-1 Schématisation Schémas mécaniques (cinématique, technologique); Schémas électriques et électroniques (symboles et règles de représentation).</p> <p>D-2 Représentation géométrique du réel Représentation en 3D par modeleur volumique paramétré variationnel. Représentation en 2D: mise en plan, coupes et sections. Dessin et croquis à main levée pour exprimer une idée, esquisser une solution, décrire graphiquement une observation.</p>			×	×
<p>COMMENTAIRES</p> <p>L'enseignement de la représentation des produits pluritechniques rend l'élève capable, de d'écrire simplement dans un contexte donné, le produit analysé ou conçu. L'évolution des outils de CAO est prise en compte et conduit l'enseignant à adapter la pédagogie aux outils dont il dispose.</p>					

E - ÉTUDE DE CONCEPTION PLURITECHNIQUE

COMPÉTENCES ATTENDUES	SAVOIR ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIÉS	NIVEAU D'ACQUISITION			
		1	2	3	4
<p>Un CdCF ou un dossier technique de produit étant fourni, les outils logiciels et les bibliothèques nécessaires étant mis à disposition.</p> <p>Une étude de produit ou une modification du produit relative à une performance ou à une fonction technique étant définie par un cahier des charges partiel, ou un autre principe de solution étant proposé: - proposer une note de clarification définissant les objectifs, les tâches et le planning; - communiquer au sein du groupe de projet, et rendre compte de son travail oralement et par écrit; - produire différentes architectures de solutions sous forme de schémas, croquis ou dessins à main levée et d'algorithmes; - choisir le cas échéant des éléments standards; - représenter la solution en utilisant l'outil informatique retenu.</p>	<p>E-1 La démarche de projet - Expression du besoin · Objectifs · Contraintes - Organisation · Planning · Définition et répartition des tâches · Revues de projet - Bilan · Rapport, démonstration et conclusions, écarts par rapport à l'objectif.</p> <p>E-2 Les performances des solutions constructives - La réponse au cahier des charges; - Le choix d'une solution: critères et pondération; - Les critères économiques: notion de coût</p> <p>E-3 Les composantes de la compétitivité - La standardisation; - L'interchangeabilité des pièces et des composants; - L'adéquation produit-procédé-matériau.</p> <p>E-4 Les outils et les méthodes de la compétitivité - La CAO, la CFAO, le prototypage rapide; - L'ingénierie concourante; - La démarche qualité.</p>			×	×
<p>COMMENTAIRES</p> <p>Il s'agit ici d'une activité de petit projet pluridisciplinaire qui peut aller jusqu'à la réalisation de certains éléments à l'aide des outils de production présents dans le laboratoire, et l'assemblage de composants. L'activité de chaque groupe est structurée, pour constituer une initiation à la démarche de projet de type ingénierie concourante.</p> <p>Cette activité doit constituer la synthèse des apprentissages effectués pendant le cycle de formation. Elle doit permettre à l'élève de développer son esprit de synthèse et d'acquérir le sens d'une ingénierie aboutie avec la prise en compte de diverses étapes du cycle de vie d'un produit ou d'un système.</p> <p>L'élève est acteur et propose ses solutions. C'est dans ce type d'activité que les sciences de l'ingénieur prennent tout leur sens.</p> <p>L'accès à une documentation organisée et la mise à disposition de bibliothèques informatiques sont indispensables à la réussite des activités de projet.</p> <p>Des normes sur les spécifications, des documentations sur les procédés de production et de mesure, complétées par quelques leçons de synthèse sur les méthodes d'analyse et d'organisation complètent les savoirs ressources des autres chapitres pour que l'élève puisse conduire ses activités.</p>					

4 - MISE EN ŒUVRE

4.1 Organisation de l'enseignement

L'enseignement de sciences de l'ingénieur comporte, en classe de première et en classe terminale, une moyenne de huit heures hebdomadaires. L'horaire se répartit en moyenne en deux heures de cours, quatre heures de travaux pratiques hebdomadaires avec deux heures réservées aux travaux personnels encadrés (TPE).

La logique interne des systèmes, tant du point de vue de leur conception que de leur utilisation, est unique. Cette réflexion conduit naturellement à concevoir un enseignement globalisé des sciences de l'ingénieur.

Les nouveaux programmes induisent une approche multidisciplinaire qui se rapproche en partie de la démarche industrielle de projet et d'ingénierie concurrente. Dans cet esprit, une étroite coopération entre les enseignants de l'équipe pédagogique est souhaitable et fortement recommandée. Le travail d'équipe, tant des élèves que des enseignants nécessite une coordination par un responsable de suivi pédagogique. Pour des raisons d'efficacité, il est souhaitable que les séances de travaux pratiques aient effectivement une durée de trois heures et soient suivies de séances de synthèse afin d'assurer l'ancrage, la structuration et la maîtrise des connaissances.

Du point de vue des méthodologies d'apprentissage, il est essentiel que chaque cycle de travaux pratiques se rapporte à un "centre d'intérêt" dominant qui est le fil rouge de l'activité de l'ensemble des élèves pour une période donnée. Ce centre d'intérêt pose clairement un problème technique à résoudre. Il est le point de départ des apprentissages et sera l'objet des évaluations en fin de cycle.

Les travaux personnels encadrés, organisés en équipe avec un professeur de mathématiques ou de sciences physiques ou un autre professeur enseignant dans la classe, sont l'occasion de mettre en œuvre la pluridisciplinarité, de faire le lien entre les concepts spécifiques aux différentes disciplines et ainsi d'enrichir mutuellement les diverses approches. Les TPE permettent, à partir de sujets choisis par l'équipe pédagogique, de conduire ou d'approfondir un projet puisant sa source dans le programme de la classe.

4.2 Équipement

Le programme ainsi défini demande la rédaction d'un guide d'équipement.

Il s'agit notamment de compléter l'équipement actuel centré sur l'analyse des systèmes pluritechniques, par des petites machines autorisant la mise en œuvre de quelques procédés génériques (prototypage rapide, mise en œuvre de petites machines outils modernes, ...)

Par ailleurs l'introduction des TIC dans l'enseignement de sciences de l'ingénieur requiert des supports de travaux pratiques adaptés.

ANNEXE : SPÉCIFICATION DES NIVEAUX D'ACQUISITION

Cette définition du niveau de la description ou de l'analyse convient particulièrement bien à la technologie, du fait de son caractère systémique, de sa diversité pluridisciplinaire, de son évolution permanente. Elle permet en outre, pour l'analyse scientifique des comportements et la modélisation, de bien délimiter l'ampleur des développements théoriques souhaitables, et enfin de préciser le niveau de l'évaluation.

Chacun de ces niveaux cumule les compétences des précédents.

1 - Niveau d'information: "je sais de quoi je parle",

ce niveau correspond à l'appréhension de l'existence d'un sujet, avec une vue d'ensemble.

Capacité à: identifier - désigner, citer un élément ou un composant, une méthode; évoquer un phénomène sans nécessairement le replacer dans son contexte (ce niveau ne conduit donc à rien s'il s'agit d'un concept scientifique).

2 - Niveau d'expression: "je sais en parler",

est un niveau de compréhension, il correspond à l'acquisition de moyens d'expression et de communication permettant à l'élève de définir et d'utiliser les termes de la discipline, et à exprimer son savoir.

Capacité à: décrire, expliquer, faire un schéma (l'élève a compris le principe et est capable de l'expliquer).

3 - Niveau de maîtrise d'outils: "je sais faire",

est un niveau d'application, il correspond à la maîtrise de procédés et d'outils d'étude ou d'action. L'élève sait utiliser, manipuler des principes, des règles, en vue d'un résultat à atteindre.

Capacité à: maîtriser le savoir-faire associé au savoir (l'élève peut mettre en œuvre un modèle simple, représenter et simuler un fonctionnement, effectuer un dimensionnement, conduire une machine, réaliser une opération technique).

4 - Niveau de la maîtrise méthodologique: "je sais choisir",

est un niveau de savoir et d'autonomie, avec une capacité d'analyse, de synthèse et de transfert, il correspond à la maîtrise de résolution de problèmes.

Compte tenu d'un problème donné, capacité à: effectuer une analyse puis concevoir une démarche de résolution; effectuer une synthèse guidée.

PHILOSOPHIE

ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE

A. du 9-8-2000. JO du 22-8-2000

NOR : MENE0002061A

RLR : 524-7

MEN - DESCO A4

Vu L. d'orient. n°89-486 du 10-7-1989 mod. ; D. n°90-179 du 23-2-1990 ; A. du 5-7-1983 ; A. du 18-3-1999 mod. ; NS n°94-164 du 24-5-1994 ; avis du CNP du 2-5-2000 ; avis du CSE du 25-5-2000

Article 1- Les dispositions de l'arrêté du 5 juillet 1983 et de la note de service du 24 mai 1994, susvisés, relatives au programme d'enseignement de la philosophie en classe terminale dans les séries économique et sociale, littéraire et scientifique, sont annulées et remplacées, à compter de l'année scolaire 2001-2002, par les dispositions annexées au présent arrêté.

Article 2 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 août 2000
Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe

Philosophie Séries générales

Programme applicable à compter de l'année scolaire 2001-2002

I - PRÉSENTATION

1 - Motifs

L'enseignement de la philosophie dans les classes terminales des lycées a pour finalité de permettre à chaque élève d'accéder à l'exercice autonome de la réflexion.

Cette finalité est commune à toutes les disciplines de l'école. L'enseignement philosophique joue cependant ici un rôle tout particulier, ne serait-ce que dans la mesure où il intervient au moment même où l'individu se confronte aux choix qui structureront sa vie d'adulte et de citoyen. Aussi bien la poursuite d'une formation supérieure que l'insertion professionnelle imposeront à chacun une détermination plus spécialisée de ce qu'il sait et de ce qu'il fait. Avant ce virage et pour qu'il se négocie sans amoindrir la liberté de penser, la classe de philosophie propose aux élèves de prendre le temps et d'acquiescer les moyens de s'interroger sur le sens et sur les principes de leur existence individuelle et collective.

La formation philosophique élémentaire dispensée dans les classes terminales vise ainsi à développer chez ceux à qui elle s'adresse une conscience critique de ce que seront leurs tâches, tant privées que publiques :

- ne pas uniquement accumuler des savoirs pouvant être investis dans une profession, mais aussi comprendre le monde, et pour cela s'orienter dans le champ des connaissances, des compétences et des informations ;
- non point seulement réussir dans la vie, mais réussir sa vie, en cherchant certes à bien vivre, mais aussi à vivre bien ;
- non pas simplement se contenter des droits que procure la citoyenneté, mais également réfléchir de façon éclairée aux responsabilités qu'impliquent la vie de la cité et le souci du bien commun.

C'est dans cette perspective d'une conquête de l'autonomie de la réflexion que les programmes de l'enseignement de la philosophie doivent aujourd'hui être réélabores. Que ces programmes n'aient pas été modifiés pendant bientôt trente ans, alors même que, depuis le début des années 1970, la population scolaire s'est considérablement élargie et diversifiée, alors même que la philosophie, telle qu'elle écrit son histoire, a connu des transformations aussi profondes que celles des autres disciplines, ce n'est pas là un des moindres motifs d'une telle réélaboration. Mais il s'est agi de prendre également en compte une mutation extérieure à la philosophie elle-même, qui retentit directement sur la façon dont l'enseignement philosophique, tel qu'il est conçu dans la tradition démocratique et républicaine, peut et doit répondre à sa finalité.

Tout autant qu'autrefois, il est difficile en effet pour l'individu de s'arracher "tout seul" à l'état de dépendance qui définit la minorité. Néanmoins acquiescer le courage de se servir de son propre entendement devient une tâche particulièrement exigeante quand la fabrication des préjugés est susceptible d'être relayée par l'univers des médias et quand ceux-ci diffusent une information émiettée et rapide, favorisant par là même la passivité d'un public voué au simple rôle de spectateur.

En ce sens, contre ces nouvelles formes d'entraves à la pensée libre, l'enseignement philosophique dispensé dans les lycées constitue une chance de formation critique que notre école se doit d'offrir à tous les élèves en tenant compte de ce que le développement des sciences et des techniques peut apporter à l'amélioration de la pensée dans ses opérations. Encore faut-il que cette offre prenne acte des conditions modifiées dans lesquelles s'effectue l'inculcation des préjugés et qu'elle se reformule à son tour de manière à fournir aux professeurs des moyens eux aussi modifiés de répondre à cette situation nouvelle. Sous ce rapport, deux axes principaux de reformulation sont apparus devoir présider à la réécriture des programmes de philosophie.

Premier axe de reformulation : inscrire dans les programmes un certain nombre de questions à ancrage contemporain

Il ne saurait être envisagé par là de soumettre l'enseignement de la philosophie lui-même au culte médiatique de la nouveauté. Pour le moins admettra-t-on en revanche que s'il apparaissait souhaitable en 1925 déjà de "mettre la culture philosophique en relation avec les problèmes réels que pose la vie morale, sociale, économique des milieux " où le jeune adulte est appelé à vivre (Anatole de Monzie, *Instructions du 2 septembre 1925*), a fortiori est-il indispensable aujourd'hui que l'élève de terminale ne puisse avoir "l'impression que la réflexion philosophique se meut dans un monde à part, sans relation avec celui de la science ou celui de la vie ". Et ce, d'autant plus que le monde de la science et de la vie est celui qui, à travers sa version médiatisée, se trouve le plus directement exposé à l'influence des préjugés : comment dans ces conditions ne pas tenir compte, pour rédiger les programmes de philosophie, de la nécessité d'inscrire dans l'apprentissage de la liberté de penser la confrontation aux grandes questions à travers lesquelles le monde contemporain accède à la conscience de lui-même ?

Ces questions ne se conçoivent pas comme des "questions d'actualité", ainsi que les nommait Anatole de Monzie en 1925, en plaidant alors qu'il vaudrait mieux "les éclairer à la lumière sereine de la pensée désintéressée que d'attendre le moment où elles se résoudraient dans l'entraînement des passions" et "sous l'influence des préjugés sociaux". A vrai dire, la détermination même de l'"actualité" s'est, depuis 1925, si accélérée, précisément sous la pression de l'univers médiatique, qu'il n'y aurait plus aucun sens, pour un programme scolaire, à tenter d'assurer sous cet angle une ouverture aux "problèmes réels". Rien n'interdit en revanche d'indiquer des questions, c'est-à-dire des ensembles structurés de problèmes, à partir desquels le professeur peut faire la démonstration qu'une culture philosophique élémentaire permet non seulement d'apporter un "éclairage", parmi d'autres, sur tel ou tel type d'interrogation suscité par le monde contemporain, mais constitue même la seule voie sur laquelle il est possible d'aborder ces interrogations de façon "éclairée", c'est-à-dire en échappant au joug des préjugés.

Second axe de reformulation : ménager les conditions d'un apprentissage de l'argumentation

Chacun le sait : les conditions dans lesquelles les professeurs font acquérir à leurs élèves les instruments d'une pratique élémentaire de la philosophie se sont profondément transformées durant ces dernières décennies. Aussi importe-t-il de réfléchir, plus que ce n'avait été le cas au début des années 1970 comme en 1925, à ce qu'implique la conviction, que nous partageons, selon laquelle la dissertation est la forme de discours écrit la plus appropriée pour évaluer le travail accompli par l'élève de la classe de philosophie dans les séries générales.

Dans une société démocratique, dont la dynamique ne cesse de se développer sous nos yeux secteur par secteur, il faut de plus en plus savoir argumenter, c'est-à-dire exposer ses idées à la discussion et discuter les idées des autres. Dans une culture où plus personne n'ignore que l'"argument d'autorité" n'est précisément pas un argument (parce qu'il est fondé sur un préjugé), seule une soumission volontaire à cette logique de l'argumentation peut valoir légitimation. Substituer à l'argument d'autorité l'autorité de l'argument, c'est faire la démonstration que toute espèce d'autorité n'est pas vouée à disparaître dans l'école comme dans la société démocratiques : que désormais l'on puisse, et même que l'on doive, discuter de tout n'équivaut pas à considérer que plus rien ne vient s'imposer à nous, mais au contraire à reconnaître que la prise en compte du jugement d'autrui, comme interlocuteur présent ou à travers telle grande œuvre du passé, loin d'être un obstacle à une authentique réflexion personnelle, est indispensable à cet élargissement de la pensée sans lequel il n'y a pas d'espace public.

En ce sens, la forme de la dissertation, qui correspond le plus souvent à la mise en scène argumentative d'une réflexion, n'est rien moins que désuète. Elle doit être assumée et défendue comme le patrimoine non négociable de l'enseignement philosophique élémentaire. Encore faut-il ne pas se contenter de le dire, mais faire en sorte que les programmes de philosophie contiennent en eux le principe d'un apprentissage de l'argumentation, que ce soit sous la forme de l'exercice dissertatif ou, selon une autre modalité tout aussi essentielle, de l'analyse écrite ou orale d'un texte philosophique. Non point du tout pour permettre la réduction techniciste de l'enseignement de la philosophie à l'acquisition de procédures formelles, tant il est vrai que le cours lui-même, dans son effectuation, est aussi un moyen d'initier à la pratique d'une argumentation visant la vérité. En un temps où la charge de rendre effectif l'apprentissage de la dissertation n'est plus autant assumée par d'autres disciplines, il revient de fait à la philosophie, qui est le lieu naturel de la pratique argumentative, de garantir la formation des élèves à un type de discours dont l'apprentissage est solidaire de la construction de la conscience démocratique.

2 - Principes

Le Groupe technique disciplinaire de philosophie a retenu cinq principes qui lui sont apparus, à la faveur des consultations pratiquées, recueillir de la part de la communauté des enseignants de philosophie une adhésion pratiquement unanime :

1) Faire en sorte que l'enseignement philosophique puisse participer à la formation d'une culture réflexive et critique commune à l'ensemble des lycéens au moment où s'achève leur formation générale : cette exigence ne doit certes pas abolir la diversité qui fait la richesse des classes de philosophie, mais elle requiert, précisément pour que cette diversité puisse ne pas être remise en cause au nom de ce que suppose la préparation d'un examen défini par des sujets nationaux, un effort pour déterminer de façon plus explicite quels sont les éléments constitutifs du programme ; c'est dans cet esprit que le Groupe technique disciplinaire s'est efforcé de transcrire dans la lettre du programme, charte commune aux différentes classes de philosophie, les cadres de référence partagés par les enseignants.

2) Ménager pour les élèves les conditions d'une évaluation équitable, significative et qui soit, en fin d'année, à la mesure du travail accompli par l'élève : satisfaire à de telles conditions est particulièrement complexe en philosophie, non pas parce que tout y serait plus relatif et moins susceptible d'être objectivement appréhendé qu'ailleurs. Simplement, l'épreuve du baccalauréat sanctionne ici la formation d'une seule année conduite sous la responsabilité d'un unique professeur, dont les choix jouent ainsi un rôle déterminant dans le parcours de l'élève. La correction de la copie d'examen par un autre professeur doit donc permettre de reconnaître le travail et l'effort philosophiques de l'élève - ce pourquoi il est indispensable que la relation entretenue avec le programme par les sujets d'examen soit la plus claire possible. Une telle exigence requiert à son tour à la fois une détermination plus transparente des contenus du programme et une explicitation des règles de formation des sujets d'examen (cf. Annexe, sur ce dernier point).

3) Réaffirmer et garantir le respect de la liberté philosophique et pédagogique de l'enseignant de philosophie, maître de l'organisation de son cours : les divers éléments du programme (notions, questions, auteurs, apprentissage de la dissertation et de l'argumentation orale) sont conçus comme définissant une sorte de cahier des charges, le professeur sachant à la fois qu'il est à sa charge de faire acquérir à ses élèves l'ensemble des connaissances et des compétences correspondant à ce cahier, mais aussi qu'il est laissé à son entière liberté d'y parvenir selon un cours dont les modalités de construction et d'organisation ne dépendent que de lui. L'ordre de présentation des éléments du programme ne constitue en ce sens nullement l'ordre prescrit d'un cours ; de même pour l'ordre de présentation des notions et pour l'ordre de présentation des questions. Cette liberté du professeur se trouve également réaffirmée et garantie par l'option qui a été prise d'élargir très sensiblement la liste des auteurs proposés au choix des enseignants pour la préparation des épreuves écrites et orales du baccalauréat.

4) Maintenir dans le programme de philosophie une liste de notions : ce choix n'était pas le seul possible, puisque la tradition dans laquelle il s'inscrit n'est après tout vieille que d'un siècle (1902) ; d'autres conceptions du programme étaient donc possibles et ont au reste été proposées au Groupe technique disciplinaire par des collègues et des groupes de collègues (liste de problèmes ou de problématiques, liste de champs ou de domaines de la philosophie, programme constitué par une unique thématique renouvelée chaque année ou tous les deux ans, sur le modèle des classes préparatoires, etc.). Toutes ces propositions ont été envisagées. Il est apparu toutefois que la présence d'une liste de notions dans les programmes permettait de maintenir une continuité dans l'histoire de notre enseignement philosophique - sous réserve que deux conditions, souvent évoquées par les professeurs, se trouvent remplies :

- réduire la longueur même de la liste, tant il est vrai qu'un nombre excessif de notions induit une dispersion dommageable au regard des exigences d'approfondissement et d'appropriation qui font partie des spécificités de l'interrogation philosophique ;
- mieux maîtriser l'ampleur de ce que recouvre l'inscription d'une notion dans le programme, notamment par sa mise en couple ou en série avec une ou plusieurs autres notions : ce qui permet, en attirant l'attention sur la façon dont deux ou plusieurs notions s'articulent, se distinguent ou s'opposent, de ne pas laisser penser que la totalité de ce qui peut être subsumé sous une notion, au demeurant presque toujours polysémique, se trouve au programme de la classe de philosophie. Ces rapprochements permettent de délimiter des domaines de travail tout en laissant au professeur la responsabilité de déterminer son approche philosophique et pédagogique.

À la demande, souvent formulée elle aussi, de préciser la fonction des notions dans l'enseignement philosophique élémentaire, le GTD s'est efforcé de répondre par la combinaison de cette liste de notions avec une courte liste de questions. Pour autant, il n'a pas souhaité trancher entièrement ce point, qui relève en partie de la conception même que le professeur se fait de l'acte de philosopher : soit les notions sont les

instruments dont se sert la réflexion philosophique quand elle s'efforce de développer une question (dans ce cas, les notions ne sont rien d'autre que ce qu'on appelle en général des concepts), soit les notions correspondent à des objets de la réflexion philosophique – en ce qu'elles recouvrent elles-mêmes un problème très général ou un ensemble de problèmes généraux. Notions-concepts ou notions-problèmes, les notions peuvent ou non, au choix du professeur et en fonction de l'organisation de son cours, donner lieu, tantôt pour leur élaboration (notions-concepts), tantôt pour leur développement (notions-problèmes), à un traitement thématique.

5) Préserver l'unité du programme de philosophie : pas plus que ce n'était le cas quand le programme distinguait notions, auteurs et questions au choix, la structure retenue ci-dessous n'invite à faire des quatre dimensions du programme autant de parties du cours requérant d'être traitées isolément. Les notions peuvent être interrogées à la faveur du traitement d'une question ou à partir du commentaire d'une œuvre, le commentaire d'une œuvre peut servir à organiser le traitement d'une question, laquelle peut à son tour être développée à partir d'une interrogation sur une notion ou sur un ensemble de notions. Ici s'affirme à nouveau le principe de la liberté académique du professeur, dont le principe de l'unité du programme n'est qu'une autre formulation. Cette autre formulation conduit en outre à préciser que, comme on le verra dans l'Annexe sur la formation des sujets de baccalauréat, il ne saurait être envisagé que tel ou tel des trois sujets d'examen corresponde nécessairement aux notions, ou nécessairement aux questions : si le programme est un, la détermination des sujets est clairement indépendante de la structure du programme.

3 - Clause de révisabilité

Tout programme est par définition soumis, dans sa globalité, à une possible révision, laquelle se trouve soumise à l'initiative des ministres qui se trouvent en charge de ce dossier.

En outre, le présent programme de philosophie inscrit en lui un dispositif instituant l'éventualité d'une révision de la liste de questions, tous les cinq ans, par le Groupe technique disciplinaire de philosophie à partir des informations fournies par l'Inspection générale sur l'application des programmes, ainsi qu'à la faveur des renouvellements de la réflexion philosophique. Pas plus que cette clause concernant la liste des questions ne signifie pas que celle des notions ou celle des auteurs prétendraient à l'éternité, elle ne saurait impliquer que les questions doivent nécessairement changer de façon quinquennale : du moins les choix qu'exprime clairement, et nécessairement, l'établissement d'une telle liste s'énoncent-ils ainsi proprement comme des choix et s'exposent-ils à être réexaminés, dans un délai raisonnable, à la faveur d'une coopération entre l'instance qui écrit les programmes et l'instance qui en assure le suivi.

II - ÉNONCÉ DES PROGRAMMES

Dans les classes terminales conduisant aux baccalauréats des séries générales, les programmes se composent :

- d'une liste de notions,
 - d'une liste de questions,
 - d'une liste d'auteurs,
 - d'une série de recommandations concernant l'apprentissage du questionnement, de l'argumentation et de l'analyse philosophiques (écrit et oral).
- Pour assurer la lisibilité des programmes, la présentation choisie ci-dessous énonce le programme de chaque série dans sa totalité, même si la liste des auteurs et la série de recommandations concernant l'apprentissage de l'argumentation ne varient pas selon les séries.

SÉRIE LITTÉRAIRE

1 - Notions

La liste de notions est présentée sous trois titres : la condition humaine, le savoir, l'agir. Les associations de notions ne constituent pas obligatoirement, dans l'économie du cours élaboré par le professeur, des têtes de chapitre. Elles peuvent être conçues de deux manières selon les moments du cours et la manière dont le professeur entend l'organiser :

- soit les notions sont les instruments dont se sert la réflexion philosophique quand elle s'efforce de développer une question (dans ce cas, les notions ne sont rien d'autre que ce qu'on appelle en général des concepts) ;
- soit les notions correspondent à des objets de la réflexion philosophique – en ce qu'elles recouvrent elles-mêmes un problème ou un ensemble de problèmes de philosophie générale.

Notions-concepts ou notions-problèmes, les notions peuvent ou non, au choix du professeur et en fonction de l'organisation de son cours, donner lieu, tantôt pour leur élaboration (notions-concepts), tantôt pour leur développement (notions-problèmes), à un traitement thématique.

La condition humaine

Nature et culture

La conscience, l'inconscient et le sujet

Langage et communication

Le désir et le besoin

Le temps, l'existence et la mort

L'art et le beau

Le savoir

La raison et le sensible

Opinion, connaissance et vérité

Logique, méthode et raisonnement

Sciences de la nature et sciences de l'homme

Mythe, science et philosophie

L'agir

Liberté et déterminisme

Morale, droit et politique

Devoir et bonheur

Histoire et progrès

L'Etat et la société

Le travail et les échanges

2 - Questions

Les questions correspondent chacune à un ensemble structuré de problèmes fortement ancrés dans les traditions philosophiques, et qui témoignent d'une présence de la discipline dans le processus par lequel le monde contemporain prend conscience de lui-même et des interrogations qu'il suscite. Cette liste de questions ne prescrit elle non plus aucun ordre de traitement, ni n'exclut que le cours s'organise, en partie ou en totalité, selon d'autres ensembles de problèmes ; il est également tout à fait concevable que telle ou telle de ces questions, qui définissent des directions de travail sans prescrire la substance de l'enseignement, ne donne pas lieu à un traitement thématique, mais soit prise en considération de façon différenciée à divers moments du travail de la classe. Simplement, l'organisation du cours, qui relève de la liberté et de l'initiative du professeur, fera en sorte que la formation des élèves à la réflexion critique n'omette pas de leur fournir les instruments notionnels et les éléments de culture philosophique requis pour s'orienter dans ces questions. Quel qu'ait été le mode de traitement retenu, le cours devra aussi faire ressortir l'unité de chacune des questions inscrites au programme. Le présent programme inscrit en lui un dispositif instituant l'éventualité d'une révision de la liste de questions, tous les cinq ans, par le Groupe technique disciplinaire de philosophie à partir des informations fournies par l'Inspection générale sur l'application des programmes, ainsi qu'à la faveur des renouvellements de la réflexion philosophique.

La maîtrise de la nature

La révolution galiléenne : cosmos et univers

La question de la technique

Les limites de la maîtrise : prudence et responsabilité

Droits de l'homme et démocratie

Citoyenneté antique et citoyenneté moderne : la question de l'esclavage

La question de la souveraineté : droit naturel et contrat social

La question de la société juste : égalité et différences

Religion et modernité

Humanisme et Lumières : la critique de la superstition et du préjugé

La question de la laïcité : l'éthique et la croyance religieuse

La question de l'autorité : tradition et autonomie

3 - Auteurs

La liste des auteurs a une double fonction : d'une part, elle détermine l'ensemble d'où devront être tirés les textes proposés à l'écrit du baccalauréat ; elle indique, d'autre part, les auteurs dont les œuvres, étudiées en classe, seront à l'oral objet d'interrogation. L'étude de ces œuvres, dont le choix est laissé à l'appréciation du professeur, peut être conçue comme un approfondissement de telle ou telle partie du cours en rapport avec les notions et les questions figurant au programme.

Les œuvres, étudiées de façon suivie, pourront l'être soit en totalité, soit par parties significatives, pourvu que celles-ci aient une certaine ampleur, forment un tout et présentent un caractère de continuité.

Deux œuvres au minimum seront étudiées en série L, choisies dans des périodes distinctes (la liste fait apparaître trois périodes : l'Antiquité et le Moyen âge, la période moderne, la période contemporaine).

Platon ; Aristote ; Epicure ; Lucrèce ; Sénèque ; Cicéron ; Epictète ; Marc-Aurèle ; Plotin ; Augustin ; Averroès ; Thomas d'Aquin ; Ockham. Machiavel ; Montaigne ; Hobbes ; Descartes ; Pascal ; Spinoza ; Locke ; Malebranche ; Leibniz ; Vico ; Berkeley ; Montesquieu ; Hume ; Rousseau ; Diderot ; Kant.

Hegel ; Schopenhauer ; Tocqueville ; Comte ; Cournot ; Stuart Mill ; Kierkegaard ; Marx ; Nietzsche ; Freud ; Husserl ; Bergson ; Alain ; Russell ; Bachelard ; Heidegger ; Wittgenstein ; Popper ; Sartre ; Arendt ; Merleau-Ponty.

4 - Recommandations concernant l'apprentissage du questionnement, de l'argumentation et de l'analyse philosophiques (écrit et oral)

Une des missions fondamentales de l'enseignement de la philosophie, conjointement avec les autres disciplines appartenant aux "humanités", est de former les élèves à l'argumentation. Sous bien des rapports, sa maîtrise apparaît comme le garant de l'autonomie de la pensée, et son exercice comme le fondement même de la vie démocratique.

Cet apprentissage, qui s'accomplit tout particulièrement à l'occasion de la lecture de textes philosophiques et qui n'est pas conçu comme un moment distinct du cours, consistera à pratiquer les opérations présupposées ou mobilisées dans les différentes étapes du discours argumentatif écrit ou oral :

- construction d'une problématique à partir d'une notion, d'une question ou d'un texte : explicitation du problème et repérage de ses enjeux ;
- exposition impartiale d'une thèse ; restitution d'une argumentation à l'occasion d'une étude de texte ;
- élaboration d'un concept ou d'une distinction conceptuelle ;
- confrontation de thèses visant à l'élaboration d'une réponse réfléchie à la question posée ;
- évaluation d'un argument par son insertion dans un dialogue critique ou par sa confrontation à des exemples ;
- progression argumentée dans les étapes de l'analyse ;
- appréciation des résultats d'un parcours argumentatif.

L'apprentissage de ces opérations peut s'effectuer notamment :

- à travers la production, en classe ou à domicile, de brefs textes susceptibles de constituer les moments d'une argumentation de type dissertatif ;
- sous la forme d'une dissertation complète produite en classe ou à domicile, de façon guidée ou individuelle ;
- à l'occasion de l'étude critique (écrite ou orale) d'un texte philosophique dont on s'efforce de reconstituer la logique immanente ou de dégager les principaux concepts et arguments.

SÉRIE SCIENTIFIQUE

1 - Notions

La liste de notions est présentée sous trois titres : la condition humaine, le savoir, l'agir. Les associations de notions ne constituent pas obligatoirement, dans l'économie du cours élaboré par le professeur, des têtes de chapitre. Elles peuvent être conçues de deux manières selon les moments du cours et la manière dont le professeur entend l'organiser :

- soit les notions sont les instruments dont se sert la réflexion philosophique quand elle s'efforce de développer une question (dans ce cas, les notions ne sont rien d'autre que ce qu'on appelle en général des concepts) ;
 - soit les notions correspondent à des objets de la réflexion philosophique – en ce qu'elles recouvrent elles-mêmes un problème ou un ensemble de problèmes de philosophie générale.

Notions-concepts ou notions-problèmes, les notions peuvent ou non, au choix du professeur et en fonction de l'organisation de son cours, donner lieu, tantôt pour leur élaboration (notions-concepts), tantôt pour leur développement (notions-problèmes), à un traitement thématique.

La condition humaine

La conscience, l'inconscient et le sujet

Langage et communication

Le désir et le besoin

L'art et le beau

Le savoir

La raison et l'expérience

Vérité et croyance

Logique, méthode et raisonnement

Sciences de la nature et sciences de l'homme

L'agir

Liberté et déterminisme

Morale, droit et politique

L'Etat et la société

Histoire et progrès

2 - Questions

Les questions correspondent chacune à un ensemble structuré de problèmes fortement ancrés dans les traditions philosophiques, et qui témoignent d'une présence de la discipline dans le processus par lequel le monde contemporain prend conscience de lui-même et des interrogations qu'il suscite. Cette liste de questions ne prescrit elle non plus aucun ordre de traitement, ni n'exclut que le cours s'organise, en partie ou en totalité, selon d'autres ensembles de problèmes ; il est également tout à fait concevable que telle ou telle de ces questions, qui définissent des directions de travail sans prescrire la substance de l'enseignement, ne donne pas lieu à un traitement thématique, mais soit prise en considération de façon différenciée à divers moments du travail de la classe. Simplement, l'organisation du cours, qui relève de la liberté et de l'initiative du professeur, fera en sorte que la formation des élèves à la réflexion critique n'omette pas de leur fournir les instruments notionnels et les éléments de culture philosophique requis pour s'orienter dans ces questions. Quel qu'ait été le mode de traitement retenu, le cours devra aussi faire ressortir l'unité de chacune des questions inscrites au programme.

Le présent programme de philosophie inscrit en lui un dispositif instituant l'éventualité d'une révision de la liste de questions, tous les cinq ans, par le Groupe technique disciplinaire de philosophie à partir des informations fournies par l'Inspection générale sur l'application des programmes, ainsi qu'à la faveur des renouvellements de la réflexion philosophique.

La maîtrise de la nature

La révolution galiléenne : cosmos et univers

La question de la technique

Les limites de la maîtrise : prudence et responsabilité

Droits de l'homme et démocratie

Citoyenneté antique et citoyenneté moderne : la question de l'esclavage

La question de la souveraineté : droit naturel et contrat social

La question de la société juste : égalité et différences

3 - Auteurs

La liste des auteurs a une double fonction : d'une part, elle détermine l'ensemble d'où devront être tirés les textes proposés à l'écrit du baccalauréat ; elle indique, d'autre part, les auteurs dont les œuvres, étudiées en classe, seront à l'oral objet d'interrogation. L'étude de ces œuvres, dont le choix est laissé à l'appréciation du professeur, peut être conçue comme un approfondissement de telle ou telle partie du cours en rapport avec les notions et les questions figurant au programme.

Les œuvres, étudiées de façon suivie, pourront l'être soit en totalité, soit par parties significatives, pourvu que celles-ci aient une certaine ampleur, forment un tout et présentent un caractère de continuité.

Une œuvre au minimum sera étudiée en série S ; si le professeur choisit de faire étudier plus d'une œuvre, elles seront choisies dans des périodes distinctes (la liste fait apparaître trois périodes : l'Antiquité et le Moyen âge, la période moderne, la période contemporaine).

Platon ; Aristote ; Epicure ; Lucrèce ; Sénèque ; Cicéron ; Epictète ; Marc-Aurèle ; Plotin ; Augustin ; Averroès ; Thomas d'Aquin ; Ockham. Machiavel ; Montaigne ; Hobbes ; Descartes ; Pascal ; Spinoza ; Locke ; Malebranche ; Leibniz ; Vico ; Berkeley ; Montesquieu ; Hume ; Rousseau ; Diderot ; Kant.

Hegel ; Schopenhauer ; Tocqueville ; Comte ; Cournot ; Stuart Mill ; Kierkegaard ; Marx ; Nietzsche ; Freud ; Husserl ; Bergson ; Alain ; Russell ; Bachelard ; Heidegger ; Wittgenstein ; Popper ; Sartre ; Arendt ; Merleau-Ponty.

4 - Recommandations concernant l'apprentissage du questionnement, de l'argumentation et de l'analyse philosophiques (écrit et oral)

Une des missions fondamentales de l'enseignement de la philosophie, conjointement avec les autres disciplines appartenant aux "humanités", est de former les élèves à l'argumentation. Sous bien des rapports, sa maîtrise apparaît comme le garant de l'autonomie de la pensée, et son exercice comme le fondement même de la vie démocratique.

Cet apprentissage, qui s'accomplit tout particulièrement à l'occasion de la lecture de textes philosophiques et qui n'est pas conçu comme un moment distinct du cours, consistera à pratiquer les opérations présumées ou mobilisées dans les différentes étapes du discours argumentatif écrit ou oral :

- construction d'une problématique à partir d'une notion, d'une question ou d'un texte : explicitation du problème et repérage de ses enjeux ;
- exposition impartiale d'une thèse ; restitution d'une argumentation à l'occasion d'une étude de texte ;
- élaboration d'un concept ou d'une distinction conceptuelle ;
- confrontation de thèses visant à l'élaboration d'une réponse réfléchie à la question posée ;
- évaluation d'un argument par son insertion dans un dialogue critique ou par sa confrontation à des exemples ;
- progression argumentée dans les étapes de l'analyse ;
- appréciation des résultats d'un parcours argumentatif.

L'apprentissage de ces opérations peut s'effectuer notamment :

- à travers la production, en classe ou à domicile, de brefs textes susceptibles de constituer les moments d'une argumentation de type dissertatif ;
- sous la forme d'une dissertation complète produite en classe ou à domicile, de façon guidée ou individuelle ;
- à l'occasion de l'étude critique (écrite ou orale) d'un texte philosophique dont on s'efforce de reconstituer la logique immanente ou de dégager les principaux concepts et arguments.

SÉRIE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

1 - Notions

La liste de notions est présentée sous trois titres : la condition humaine, le savoir, l'agir. Les associations de notions ne constituent pas obligatoirement, dans l'économie du cours élaboré par le professeur, des têtes de chapitre. Elles peuvent être conçues de deux manières selon les moments du cours et la manière dont le professeur entend l'organiser :

- soit les notions sont les instruments dont se sert la réflexion philosophique quand elle s'efforce de développer une question (dans ce cas, les notions ne sont rien d'autre que ce qu'on appelle en général des concepts) ;
- soit les notions correspondent à des objets de la réflexion philosophique – en ce qu'elles recouvrent elles-mêmes un problème ou un ensemble de problèmes de philosophie générale.

Notions-concepts ou notions-problèmes, les notions peuvent ou non, au choix du professeur et en fonction de l'organisation de son cours, donner lieu, tantôt pour leur élaboration (notions-concepts), tantôt pour leur développement (notions-problèmes), à un traitement thématique.

La condition humaine

La conscience, l'inconscient et le sujet

Langage et communication

Désir et besoin

L'art et le beau

Le savoir

La raison et l'expérience

Vérité et croyance

Sciences de la nature et sciences de l'homme

L'agir

Liberté et déterminisme

Morale, droit et politique

L'Etat et la société

Histoire et progrès

Le travail et les échanges

2 - Questions

Les questions correspondent chacune à un ensemble structuré de problèmes fortement ancrés dans les traditions philosophiques, et qui témoignent d'une présence de la discipline dans le processus par lequel le monde contemporain prend conscience de lui-même et des interrogations qu'il suscite.

Cette liste de questions ne prescrit elle non plus aucun ordre de traitement, ni n'exclut que le cours s'organise, en partie ou en totalité, selon d'autres ensembles de problèmes ; il est également tout à fait concevable que telle ou telle de ces questions, qui définissent des directions de travail sans prescrire la substance de l'enseignement, ne donne pas lieu à un traitement thématique, mais soit prise en considération de façon différenciée à divers moments du travail de la classe. Simplement, l'organisation du cours, qui relève de la liberté et de l'initiative du professeur, fera en sorte que la formation des élèves à la réflexion critique n'omette pas de leur fournir les instruments notionnels et les éléments de culture philosophique requis pour s'orienter dans ces questions. Quel qu'ait été le mode de traitement retenu, le cours devra aussi faire ressortir l'unité de chacune des questions inscrites au programme. Le présent programme de philosophie inscrit en lui un dispositif instituant l'éventualité d'une révision de la liste de questions, tous les cinq ans, par le Groupe technique disciplinaire de philosophie à partir des informations fournies par l'Inspection générale sur l'application des programmes, ainsi qu'à la faveur des renouvellements de la réflexion philosophique.

La maîtrise de la nature

La révolution galiléenne : cosmos et univers

La question de la technique

Les limites de la maîtrise : prudence et responsabilité

Droits de l'homme et démocratie

Citoyenneté antique et citoyenneté moderne : la question de l'esclavage

La question de la souveraineté : droit naturel et contrat social

La question de la société juste : égalité et différences

3 - Auteurs

La liste des auteurs a une double fonction : d'une part, elle détermine l'ensemble d'où devront être tirés les textes proposés à l'écrit du baccalauréat ; elle indique, d'autre part, les auteurs dont les œuvres, étudiées en classe, seront à l'oral objet d'interrogation. L'étude de ces œuvres, dont le choix est laissé à l'appréciation du professeur, peut être conçue comme un approfondissement de telle ou telle partie du cours en rapport avec les notions et les questions figurant au programme.

Les œuvres, étudiées de façon suivie, pourront l'être soit en totalité, soit par parties significatives, pourvu que celles-ci aient une certaine ampleur, forment un tout et présentent un caractère de continuité.

Une œuvre au minimum sera étudiée en série ES ; si le professeur choisit de faire étudier plus d'une œuvre, elles seront choisies dans des périodes distinctes (la liste fait apparaître trois périodes : l'Antiquité et le moyen âge, la période moderne, la période contemporaine).

Platon ; Aristote ; Epicure ; Lucrèce ; Sénèque ; Cicéron ; Epictète ; Marc-Aurèle ; Plotin ; Augustin ; Averroès ; Thomas d'Aquin ; Ockham ; Machiavel ; Montaigne ; Hobbes ; Descartes ; Pascal ; Spinoza ; Locke ; Malebranche ; Leibniz ; Vico ; Berkeley ; Montesquieu ; Hume ; Rousseau ; Diderot ; Kant.

Hegel ; Schopenhauer ; Tocqueville ; Comte ; Cournot ; Stuart Mill ; Kierkegaard ; Marx ; Nietzsche ; Freud ; Husserl ; Bergson ; Alain ; Russell ; Bachelard ; Heidegger ; Wittgenstein ; Popper ; Sartre ; Arendt ; Merleau-Ponty.

4 - Recommandations concernant l'apprentissage du questionnement, de l'argumentation et de l'analyse philosophiques (écrit et oral)

Une des missions fondamentales de l'enseignement de la philosophie, conjointement avec les autres disciplines appartenant aux "humanités", est de former les élèves à l'argumentation. Sous bien des rapports, sa maîtrise apparaît comme le garant de l'autonomie de la pensée et son exercice comme le fondement même de la vie démocratique.

Cet apprentissage, qui s'accomplit tout particulièrement à l'occasion de la lecture de textes philosophiques et qui n'est pas conçu comme un moment distinct du cours, consistera à pratiquer les opérations présumées ou mobilisées dans les différentes étapes du discours argumentatif écrit ou oral :

- construction d'une problématique à partir d'une notion, d'une question ou d'un texte : explicitation du problème et repérage de ses enjeux ;
- exposition impartiale d'une thèse ; restitution d'une argumentation à l'occasion d'une étude de texte ;
- élaboration d'un concept ou d'une distinction conceptuelle ;
- confrontation de thèses visant à l'élaboration d'une réponse réfléchie à la question posée ;
- évaluation d'un argument par son insertion dans un dialogue critique ou par sa confrontation à des exemples ;
- progression argumentée dans les étapes de l'analyse ;
- appréciation des résultats d'un parcours argumentatif.

L'apprentissage de ces opérations peut s'effectuer notamment :

- à travers la production, en classe ou à domicile, de brefs textes susceptibles de constituer les moments d'une argumentation de type dissertatif ;
- sous la forme d'une dissertation complète produite en classe ou à domicile, de façon guidée ou individuelle ;
- à l'occasion de l'étude critique (écrite ou orale) d'un texte philosophique dont on s'efforce de reconstituer la logique immanente ou de dégager les principaux concepts et arguments.

III - ANNEXE : RÈGLES DE FORMATION DES SUJETS DE PHILOSOPHIE AU BACCALAURÉAT

Le choix des sujets d'examen doit faire l'objet d'une attention toute particulière afin de permettre que le travail effectif des élèves soit évalué à sa juste valeur. En philosophie, l'épreuve du baccalauréat sanctionne la formation d'une seule année, conduite sous la responsabilité d'un unique professeur : la correction de la copie par un autre professeur doit donc permettre de reconnaître l'effort philosophique de l'élève – ce qui requiert une relation entre le programme et les sujets d'examen qui soit dépourvue de toute ambiguïté. L'énoncé de règles de formation des sujets doit en ce sens répondre à deux objectifs :

- faciliter la formation des sujets par les commissions chargées de les élaborer, en rappelant ou précisant les conditions qui doivent être remplies pour qu'un sujet soit retenu ;
- guider les élèves dans la préparation de l'épreuve, en explicitant comment les sujets d'examen se rapportent au travail accompli au cours de l'année dans le cadre du programme.

L'application de quatre règles, qui ne dispensera pas d'apprécier la difficulté intrinsèque des sujets, permettra ainsi de mieux cadrer la formation des sujets de philosophie :

- Les sujets proposés à l'écrit du baccalauréat font référence de façon clairement identifiable aux éléments du programme (notions, associations de notions ou questions) de la série considérée. Cette référence, qui peut être explicite ou implicite dans la formulation retenue, est déterminante pour l'élaboration de ces sujets : c'est elle qui garantit la conformité des épreuves à la formation dispensée durant l'année à partir du programme. En conséquence, il est demandé aux commissions élaborant les sujets de procéder à une brève justification écrite de leurs choix, qui, sans préjuger du traitement du sujet par l'élève, explicitera de quelle manière les sujets retenus font référence aux éléments du programme.
- Les deux premières parties du programme de philosophie (notions, questions) ne doivent pas donner lieu à l'élaboration de sujets systématiquement distincts : le principe de l'unité du programme, qui vaut pour la construction du cours par le professeur, vaut aussi pour la formation des sujets. Il est donc possible qu'un sujet entretienne une relation plus directe avec tel élément de la liste de notions ou avec telle dimension d'une question figurant dans le programme, mais en aucun cas cette distribution des sujets entre les diverses parties du programme ne doit constituer une règle : bien au contraire les commissions de choix de sujets doivent-elles faire en sorte qu'une telle distribution des sujets soit imprévisible, notamment en privilégiant les sujets dont le traitement exige d'intégrer des apports correspondant aux diverses parties du programme.
- Les sujets choisis, même si la relation qu'ils entretiennent avec le programme doit être clairement identifiable, ne doivent jamais inviter l'élève à seulement réciter un cours appris. Si l'appropriation d'une culture philosophique constitue l'une des qualités de ce que peut être une copie réussie, la recherche d'une telle qualité ne saurait s'accomplir au détriment de la mise en évidence des qualités de réflexion et d'argumentation.
- La liste des auteurs s'entend de façon strictement limitative pour ce qui est du seul choix des sujets de l'étude de texte (troisième épreuve).

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ PHYSIQUE-CHIMIE SÉRIE SCIENTIFIQUE

A. du 9-8-2000. JO du 22-8-2000

NOR : MENE0002059A

RLR : 524-7

MEN - DESCO A4

Vu L. d'orient. n° 89-486 du 10-7-1989 mod.; D. n° 90-179 du 23-2-1990; A. du 12-1-1995; A. du 18-3-1999 mod.; avis du CSE du 11-7-2000

Article 1 - À compter de l'année scolaire 2000-2001 les dispositions de l'arrêté du 12 janvier 1995 susvisé, relatives à la partie spécialité du programme de l'enseignement de physique - chimie de la classe terminale de la série scientifique, sont modifiées conformément à celles figurant en annexe du présent arrêté.

Article 2 - Le directeur de l'enseignement scolaire est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 9 août 2000
Pour le ministre de l'éducation nationale
et par délégation,
Le directeur de l'enseignement scolaire
Jean-Paul de GAUDEMAR

Annexe

Enseignement de spécialité physique-chimie

Série scientifique

Allègement applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001

PROGRAMME DE PHYSIQUE

Image et communication

1 - Formation optique d'une image

“Compétences exigibles”

Supprimer : Montrer l'importance du flux lumineux et expliquer le rôle d'un condenseur.

Supprimer : Montrer qu'à un point objet correspond une tache dont la dimension dépend du système.

Remplacer : Régler un montage optique simple à deux éléments pour obtenir une image par: Régler un montage optique simple à deux éléments convergents pour obtenir une image.

“Contenus”

Supprimer dans la partie approfondissements: Flux lumineux collecté.

2 - Télécommunications

“Compétences exigibles”

Remplacer : Analyser un montage optique dont la description est donnée: le transcrire sous forme d'un schéma, trouver la position des images, donner le trajet d'un pinceau lumineux **par :** Analyser un montage optique, ne comportant que des lentilles convergentes, dont la description est donnée: le transcrire sous forme d'un schéma, trouver la position des images, donner le trajet d'un pinceau lumineux.

Supprimer les items:

- Réaliser un oscillateur électrique et mesurer sa fréquence d'oscillation et son amplitude.
- Expliquer le principe de la modulation de fréquence.
- Connaître les grandes étapes du développement des télécommunications.
- Connaître les propriétés d'une photodiode (variation de l'intensité avec l'éclairement, domaine de sensibilité en longueur d'onde).
- Expliquer le principe de fonctionnement d'un caméscope: formation d'une image optique sur une mosaïque de cellules CCD, tension de sortie du caméscope reproduisant l'état de chaque cellule.

PROGRAMME DE CHIMIE

Les molécules de l'alimentation

1 - Espèces ioniques présentes dans les boissons

“Activités expérimentales”

Supprimer : Mises en évidence d'espèces ioniques minérales dissoutes.

Supprimer la rubrique “Approfondissements: Réactions d'identification des ions”

“Compétences exigibles”

Supprimer : Savoir identifier les ions suivants: Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , Ca^{2+} .

Ajouter : Aucune connaissance n'est exigible sur les méthodes de dosage des ions (en particulier: méthode de Mohr et méthode de Charpentier Volhard).

2 - Sucres et édulcorants

“Activités expérimentales”

Supprimer :

- Dosage d'un ose réducteur.
- Étude chimique d'un édulcorant: l'aspartame.
- Le groupement fonctionnel amide

“Compétences exigibles”:

Supprimer : Savoir réaliser le dosage d'un ose réducteur.

4 - Arômes, colorants et conservateurs

Supprimer l'ensemble du paragraphe “4.4 Synthèse d'un arôme”.