

DOCUMENTS

B.O. N° 33 - 24 SEPTEMBRE 1987

Annexe IV

PROGRAMME D'INFORMATIQUE DANS LES CLASSES DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES ET MATHÉMATIQUES SPÉCIALES M, M', P, P'

Objectifs généraux et lignes directrices du programme d'informatique

L'enseignement de l'informatique dans les classes préparatoires constitue une introduction à l'utilisation des ordinateurs dans l'enseignement scientifique. Son objectif est d'offrir :

- une introduction élémentaire à l'algorithmique et à la programmation (illustrée en PASCAL enrichi de composants logiciels prédéfinis),
- une familiarisation avec l'utilisation d'outils informatiques évolués (modélisations, simulations, bases de données, visualisation et exploitation de résultats expérimentaux, ...) en vue de permettre l'approfondissement des disciplines scientifiques et techniques.

En ce qui concerne l'algorithmique et la programmation, la démarche qu'il s'agit de faire comprendre et d'illustrer est la suivante :

- mise en forme et analyse d'un problème,
- recherche d'algorithmes adaptés au problème,
- organisation des données,
- construction méthodique d'un programme modulaire, clair et documenté,
- mise en oeuvre d'un programme sur ordinateur,
- expérimentation avec des jeux de données convenablement choisis,
- en conclusion, évaluation critique des résultats obtenus au regard du problème posé

L'enseignement de la programmation est limité à un petit nombre de concepts permettant de décrire un enchaînement d'opérations de base

sur des objets qui s'exprime par un programme exécutable par un ordinateur. Les algorithmes à mettre en œuvre seront de type numérique ou algébrique. Ceux dont la connaissance est exigible des élèves sont en nombre très restreint. L'objectif principal est d'entraîner les élèves à combiner, sur des exemples simples, un petit nombre d'instructions ou de composants logiciels dont la fonction est clairement indiquée, en vue de résoudre un problème donné. Aucune connaissance spécifique n'est exigible sur la complexité des algorithmes et sur les techniques de preuve de programmes.

La mise en œuvre des programmes se fait sous forme de travaux pratiques sur micro-ordinateurs en utilisant un sous-ensemble du langage PASCAL et un environnement de programmation. Ceci suppose que l'on sache éditer un texte, utiliser une bibliothèque, enregistrer un programme sur disquette, exécuter un programme, corriger les erreurs et imprimer les résultats obtenus sous forme textuelle ou graphique.

Les problèmes à traiter seront recherchés dans les programmes des disciplines enseignées dans les classes concernées.

En ce qui concerne les outils informatiques, il s'agit de familiariser les élèves avec l'utilisation de logiciels qui fournissent un support à l'intuition par la confrontation rapide et commode des hypothèses et des résultats, et permettent :

- d'enrichir la compréhension des phénomènes mathématiques et des modèles physiques par l'examen expérimental de leurs comportements en fonction de divers paramètres,
- de mieux cerner la notion de domaine de validité d'une hypothèse ou d'une méthode par l'étude de cas limites,
- d'étudier certains problèmes par la mise en œuvre de modèles dont la résolution numérique manuelle serait trop lourde ou trop complexe.

Ce faisant, il faudra attirer l'attention des élèves sur la nécessité d'une évaluation critique de tout résultat fourni par un programme ou un logiciel, en prenant en compte le domaine de validité du modèle utilisé, la nature des algorithmes mis en œuvre ainsi que la précision des calculs effectués par l'ordinateur.

Dans la mesure du possible, il faudra également familiariser les élèves avec l'utilisation, comme aide à la mémoire, de bases de données scientifiques adaptées aux classes concernées.

Programme d'informatique

1. Algorithmique et programmation

La notion d'algorithme ayant été introduite et illustrée en mathématiques, on mettra en évidence les problèmes posés par l'automatisation de l'exécution des algorithmes en présentant le langage de programmation d'une part comme un outil de description de l'activité d'une machine et- d'autre part comme un outil de communication machine avec cette autre part machine.

Au travers de l'apprentissage d'un sous-ensemble du langage PASCAL, on dégagera sur des exemples quelques concepts fondamentaux de la programmation en insistant sur la décomposition des programmes en modules indépendants clairement documentés :

- représentation des objets à l'aide de constantes, variables et tableaux de types booléens, entiers et réels,
- description des opérations de base en termes
- d'affectations à des variables ou éléments de tableaux de valeurs calculées à l'aide d'expressions,
- de déclarations de procédures et de fonctions,
- enchaînement d'opérations de base par composition séquentielle, alternative (tests) ou itérative (répétition).

2. Sous-ensemble de PASCAL

Les éléments lexicaux (autres que les mots réservés et les symboles spéciaux) sont les commentaires, les constantes de type booléen, entier et réel, les identificateurs et les chaînes de caractères constantes (uniquement utilisées dans les instructions d'écriture [write de writen, sans caractères de contrôle]).

Un programme (program... begin... end.) peut comprendre l'emploi de composants logiciels prédéfinis.

Les types scalaires booléen (boolean), entier (integer) et réel (réal) étant pré-déclarés, les déclarations de types sont limitées aux types tableaux à une ou plusieurs dimensions d'éléments de type booléen, entier, ou réel.

Les déclarations comprennent également les déclarations de variables de type booléen, entier, réel ou de tableaux à une ou plusieurs dimensions d'éléments de type booléen, entier, réel.

Les procédures et fonctions sont déclarées à un seul niveau d'imbrication (sans déclaration de procédures ou fonctions à l'intérieur de procédures ou fonctions).

Elles peuvent être éventuellement récursives (aucune connaissance sur la récursivité ne sera exigée des élèves). Elles peuvent comporter des paramètres passés par valeur ou par variable de type booléen, entier, réel ou tableau à une ou plusieurs dimensions d'éléments de type booléen, entier, réel.

Les expressions sont construites en utilisant :

- les opérateurs arithmétiques entiers identité (+ unaire), signe opposé (- unaire), addition (+ binaire), soustraction (- binaire), multiplication (*), division entière (quotient (div) et reste (mod)),
- les opérateurs arithmétiques réels identité (+ unaire), signe opposé (- unaire), addition (+ binaire), soustraction (- binaire), multiplication (/), division (/).
- les opérateurs de comparaison d'entiers ou de réels inférieur ou égal (< =), inférieur (<), égal (=), différent (< >), supérieur (>), supérieur ou égal (> =).
- les opérateurs booléens négation (not), conjonction (and) et disjonction (or),
- les appels de fonctions.

Les Instructions simples comprennent l'affectation (:=) à une variable simple de type booléen, entier, réel ou à un élément de tableau de type booléen, entier, réel, la lecture de valeurs de variables simples de types entier et réel ou d'éléments de tableau de types entier et réel (instruction readln), l'écriture de chaînes de caractères et de valeurs entières ou réelles avec ou sans format d'écriture (instructions write et writeln) et l'appel de procédure.

Les instructions composées sont la *séquence* (begin... end), l'alternative (if... then.. ou if... then... else..) et l'itération (for... := .. to... do..., for...:=...down-to... do..., while... do.....et repeat... until...).

3 - Environnement de programmation

L'environnement de programmation que les élèves doivent savoir utiliser constitue une première introduction à l'utilisation des systèmes d'exploitation des ordinateurs. Il permet :

- l'édition de texte pleine page (avec des commandes de déplacement de la fenêtre et du curseur d'édition ainsi que des commandes d'insertion, de modification et de suppression de texte),
- la compilation de programmes PASCAL incluant des composants logiciels (modules de bibliothèque et procédures ou fonctions prédéfinies),
- l'exécution d'un programme avec saisie des données au clavier et affichage des résultats à l'écran sous forme textuelle ou graphique,
- la sauvegarde de programmes sur disquette,
- la recopie sur imprimante de la liste du programme et des résultats textuels et graphiques.

4. Utilisation d'outils Informatiques

A travers les différentes activités, il convient d'habituer les élèves à employer des logiciels, des composants logiciels et des bases de données scientifiques adaptés aux classes concernées. Ceux dont l'emploi est le plus courant sont définis par une note de service publiée au Bulletin officiel de l'Éducation nationale. Il s'agit ici de faciliter le travail des élèves et non de fixer une anthologie d'exemples classiques. Aucune connaissance spécifique sur ces outils (autre que celle de l'environnement de programmation décrit ci-dessus) n'est donc exigible et toutes les Indications utiles pour leur emploi doivent rester brèves et être fournies aux élèves.

5. Champs d'applications

5.1. Mathématiques

Les travaux pratiques du programme de mathématiques donnant lieu à des activités d'algorithmique et de programmation sont repérés par le signe § placé en marge dans le programme des classes concernées. Ces travaux pratiques sont de deux sortes :

- Pour ceux dans lesquels le mot . algorithme .est mentionné, la connaissance de la méthode, la programmation de l'algorithme et sa mise en oeuvre sur ordinateur sont exigibles.

- Les autres pourront donner lieu soit à des activités de programmation (et dans ce cas aucune connaissance des algorithmes relatifs au problème considéré n'est exigible des élèves, et toutes les indications nécessaires doivent être données), soit à l'utilisation d'outils informatiques qui permettront par l'expérimentation numérique ou graphique d'affermir la maîtrise des concepts mathématiques, d'aiguiser

l'imagination et de renforcer la capacité à mobiliser les connaissances pour la résolution de problèmes.

5.2. Sciences physiques

Un grand nombre de phénomènes étudiés en classes préparatoires sont décrits par des lois dont la complexité pose des problèmes de calcul qui sont pratiquement insurmontables dès que l'on veut étudier plusieurs situations de manière détaillée.

L'usage de logiciels ..u de programmes de simulation permettra, en un temps très bref, d'explorer le comportement des phénomènes à la fois qualitativement et quantitativement, apportera, comme complément aux travaux pratiques, une aide importante au développement de l'intuition et contribuera, par conséquent, à accroître le sens physique des élèves.

- L'utilisation d'un ordinateur pendant les travaux pratiques soit pour l'acquisition et le traitement de données expérimentales soit pour comparer les résultats des mesures aux données théoriques permettra, en gagnant sur le temps que les élèves consacrent à des calculs souvent longs et répétitifs et à des tracés de courbes fastidieux, de multiplier les expériences en faisant varier les conditions d'expérimentation, de montrer l'influence du dispositif expérimental sur le phénomène étudié, de mettre en évidence la distinction entre erreurs dues à la méthode et erreurs de mesure et par référence à des modèles de divers niveaux de complexité, de renforcer le lien entre la théorie et les travaux expérimentaux.

**MODIFICATION DES PROGRAMMES DE MATHÉMATIQUES,
DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
DES CLASSES DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES
TECHNIQUES T'
ET PROGRAMME D'INFORMATIQUE DES CLASSES DE
MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES ET MATHÉMATIQUES
SPÉCIALES TECHNIQUES T' (J.O. du 27 août 1987)**

NOR : MENL8700450A

R.L.R. : 526-Hd

Arrêté du 17 juillet 1987

(Éducation nationale : bureau DLC 5)

Vu D. n° 59-587. *du* 30-7-1959 ; A. 22-2-1962 mod. par A. 19-6-1984 et 10-7-1985 ; A. 17-7-1987 ; avis du conseil de l'enseignement général et technique du 18-6-1987.

Article premier. -Les programmes de mathématiques, de physique et de chimie applicables dans les classes de mathématiques supérieures techniques T' fixés par l'arrêté du 19 juin 1984 susvisé sont abrogés et remplacés par ceux figurant en annexes II et 111 de l'arrêté du 17 juillet 1987 modifiant les programmes de mathématiques, de physique et de chimie des classes de mathématiques supérieures et fixant le programme d'informatique des classes de mathématiques supérieures et mathématiques spéciales M, M', P, P'.

Art. 2. - Le programme d'informatique applicable dans les classes de mathématiques supérieures et mathématiques spéciales techniques T' est celui figurant en annexe IV de l'arrêté du 17 juillet 1987 mentionné à l'article premier du présent arrêté.

Art. 3. -Le présent arrêté prendra effet à compter de la rentrée scolaire 1987 pour les classes de mathématiques supérieures techniques T' et à compter de la rentrée scolaire 1988 pour les classes de mathématiques spéciales techniques T'.

Art. 4. - Le directeur des Lycées et collèges est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Journal officiel de la République française et au *Bulletin* officiel de l'Éducation nationale ¹.

Pour le ministre et par délégation

Le directeur des Lycées et collèges,

M. LUCIUS

¹ Le présent arrêté sera diffusé par le CNDP, 29 rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05.

PRISE EN COMPTE DE L'INFORMATIQUE DANS LES CLASSES DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES ET SPÉCIALES M, M', P, P', T'

R.L.R. : 526-4d ; 526-4c

Instruction n° 87-243 du 11 août 1987

Texte adressé aux recteurs, aux inspecteurs d'académie, directeurs des services départementaux de l'Éducation et aux chefs d'établissement.

I. Lignes directrices

1. Objectifs

a) Les programmes des classes préparatoires à dominante scientifique et technique publiés en 1984 (Bulletin officiel n° 28 du 12.07.1984) définissent un double objectif pour la prise en compte de l'informatique

- auxiliaire indispensable pour les disciplines scientifiques et techniques (sciences mathématiques, sciences physiques, dessin de construction,...) : outil puissant de calcul, outil de traitement de signaux au sein des dispositifs expérimentaux, outil de simulation et de conception de systèmes physiques ou techniques et composant de systèmes complexes ;

- domaine de formation scientifique et élément de culture ayant une valeur spécifique : organisation et traitement de données, recherche et mise en forme d'algorithmes, construction méthodique de programmes, initiation aux méthodes logiques propres à l'informatique, maîtrise des langages scientifiques et du raisonnement, école de rigueur, outil de contrôle, d'expérimentation et de conception...

Ces objectifs sont détaillés dans l'annexe IV de l'arrêté du 17 juillet 1987.

b) Quelques exigences majeures en découlent pour les matériels informatiques et les logiciels

- Nécessité d'un matériel performant, de type professionnel : ce matériel doit en effet permettre l'emploi de logiciels complexes, dans des domaines très variés : calcul scientifique, combinatoire, dessin et conception assistés par ordinateur, modélisation et simulation, gestion des données...

- Nécessité d'une grande homogénéité des matériels et des logiciels de base utilisés, vu le caractère national des épreuves de concours.

c) Les programmes de 1984 soulignent la nécessaire progressivité de cette prise en compte. Dans une première étape de 1984 à 1986, les intentions ont été très modestes. La rentrée 1987 marque une étape décisive dans ce processus, grâce à l'équipement des classes préparatoires considérées.

De ce fait, les activités pour les élèves seront mises en oeuvre dès la rentrée 1987, pour les classes de première année et à la rentrée 1988 pour les classes de seconde année en vue des concours d'entrée dans les écoles à la session 1989. En outre, certaines activités seront engagées dès la rentrée 1988 dans les classes de seconde année dans le double but de préparer aux épreuves (facultatives) de certains concours à la session 1988 et de faciliter la transition entre l'ancien et le nouveau dispositif à la rentrée 1988.

2. *Contenus et méthodes d'enseignement*

a) Dans cette deuxième étape, *l'équilibre* global des disciplines enseignées n'est pas remis en cause. Pour chacune des disciplines concernées par la prise en compte de l'informatique, les programmes ont été retouchés pour permettre aux élèves de se former à l'emploi de l'informatique dans le cadre de l'horaire actuel d'enseignement. Tout enseignement intensif de la programmation est exclu.

Un dispositif d'interrogations orales est mis en oeuvre dans le double but de préparer les élèves aux épreuves de concours et de faciliter l'accès au matériel informatique.

b) La prise en compte de l'informatique est adaptée aux objectifs des différentes classes et concernera, à terme, l'ensemble des disciplines enseignées. Dans l'immédiat, pour les classes à dominante scientifique et technique, cette prise en compte concerne les mathématiques, les sciences physiques et la technologie.

Elle combine l'emploi de logiciels et de banques de données avec une pratique, élémentaire mais structurée, de la programmation. Cette pratique est associée à l'étude des algorithmes de type *numérique* figurant au programme de mathématiques et contribue ainsi à une évolution de l'enseignement des mathématiques conforme aux objectifs des nouveaux programmes. En outre, le recours à des bibliothèques de composants logiciels et de procédures standard (facilitant notamment les

problèmes d'entrée/sortie) doit permettre de se limiter à la rédaction de programmes très simples et très courts.

c) L'arrêté du 17 juillet 1987 définit de façon précise le programme d'informatique et son impact sur les programmes de mathématiques et de sciences physiques. La note de service n° 87-244 du 11 août 1987 précise l'organisation du dispositif esquissé ci-dessus.

II. Utilisation de l'équipement Informatique des classes préparatoires.

1. Description de l'équipement d'un établissement

Un établissement reçoit :

- - 3 micro-ordinateurs pour chaque division ;
- - 1 imprimante pour chaque division ;

Ce matériel est réparti en laboratoires. A titre indicatif, si le nombre N de divisions est compris

- entre 1 et 6 : un laboratoire d'informatique ;
- entre 7 et 12 : deux laboratoires d'informatique ;
- entre 13 et 18 : trois laboratoires d'informatique ;
- supérieur à 19 : quatre laboratoires d'informatique.

Chaque laboratoire comporte en outre :

- 1 traceur
- 1 table à digitaliser
- 1 bibliothèque de composants logiciels et de programmes standards, dont certains sont normalisés au niveau national en vue des épreuves de concours.

Le fonctionnement des laboratoires est décrit ci-dessous. Pour les classes scientifiques et techniques un micro-ordinateur sur six (environ) est implanté dans le laboratoire de sciences physiques. De même un micro-ordinateur par laboratoire est affecté au bureau d'études, si la configuration des lieux le permet. Voici deux exemples illustrant ce schéma :

Cas d'un lycée comportant seulement deux divisions

Il reçoit 6 micro-ordinateurs, 2 imprimantes, 1 traceur et 1 table à digitaliser. Il y a un seul laboratoire et 1 micro-ordinateur est implanté au laboratoire de sciences physiques.

Cas d'un lycée comportant huit divisions

Il reçoit 24 micro-ordinateurs, 8 imprimantes, 2 traceurs et 2 tables à digitaliser. Il y a deux laboratoires, 3 ou 4 micro-ordinateurs sont implantés au laboratoire de sciences physiques, et 1 micro-ordinateur est prévu pour le bureau d'études.

2. Description du matériel

Vu le caractère national des épreuves de concours, les spécifications concernant le matériel sont très strictes. Elles ont été définies par une commission pilotée par la direction des Lycées et collèges et associant les écoles concernées, l'inspection générale et les professeurs des classes préparatoires.

Les micro-ordinateurs sont des matériels professionnels 16 bits, compatibles IBM PC. Ils comportent un coprocesseur arithmétique et ont 640 Ko de mémoire vive. Ils sont équipés d'un lecteur de disquettes 5 pouces un quart de 360 Ko, d'un disque dur de 20 Mo et d'une carte graphique haute définition, et fonctionnant sous système d'exploitation MS DOS. Ils sont livrés avec un exemplaire du Turbo-Pascal et du Turbo-graphics.

3. Planification de l'utilisation de l'équipement

Les divisions concernées sont réparties en quatre groupes :

Groupe S : les classes de Sup., M, M', P, P', T'

Groupe T : les classes de T, TA, TB

Groupe C : les classes Bio de Sup. C et Spé. C et TB'

Groupe H : les classes HEC et les khagnes S.

La totalité des classes des groupes S et T est équipée à la rentrée 1987.

La prise en compte de l'informatique dans ces classes sera effective dès la rentrée 1988 les épreuves de concours en tiendront

compte en 1989 (voire en 1988). Pour les classes des groupes C et H, cette prise en compte est prévue pour la rentrée 1988. L'année scolaire 1987-1988 doit être mise à profit pour permettre aux enseignants de se former et de préparer les activités à mettre en place à la rentrée 1988 pour les élèves.

Le nombre de laboratoires à créer dans un établissement doit être déterminé en fonction de l'ensemble des classes des groupes S, T, C et H.

L'équipement en matériel Informatique proprement dit, tel qu'il est décrit au paragraphe 1, est imputable au chapitre budgétaire 56-37, affecté par l'administration centrale aux académies.

L'équipement périphérique (mobilier, installation électrique, sécurité des locaux, transformation éventuelle de locaux,...) ressort d'un financement régional.

4. Organisation et fonctionnement des laboratoires

a) Les laboratoires d'informatique sont implantés dans des locaux spécifiques. L'usage des équipements est réservé en priorité aux élèves des classes préparatoires dans le cadre des activités prévues par les programmes des classes considérées ; il doit aussi être largement ouvert à la formation des enseignants et des personnels concourant à la formation des élèves.

b) Il est souhaitable que chaque laboratoire comporte une salle assez vaste destinée au travail Individuel des élèves et quelques petites salles attenantes permettant les Interrogations orales Individuelles ou un travail des élèves en petits groupes.

c) L'ensemble des laboratoires d'informatique est géré par un professeur nommé par le chef d'établissement sur proposition de l'ensemble des professeurs de classes préparatoires concernés par la prise en compte de l'informatique.

d) L'attention des chefs d'établissement et des enseignants est attirée sur la nécessité d'une gestion efficace des horaires d'ouverture des laboratoires (qui ne sauraient se limiter aux fins d'après-midi) ; les emplois du temps des élèves devront être aménagés à cet effet.

e) En classe de première année, il est opportun d'organiser une période Intensive lors de la phase d'initiation des élèves à l'informatique, située au cours du premier trimestre de l'année scolaire.

Ici encore, l'établissement d'un calendrier global pour les classes concernées est à envisager, afin de fournir aux élèves les meilleures conditions d'accès aux laboratoires.

Pour le ministre et par délégation
Le directeur des Lycées et collèges,
M. LUCIUS

HORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET HORAIRE D'INTERROGATIONS DES CLASSES DE MATHÉMATIQUES SUPÉRIEURES ET SPÉCIALES M, M', P, P', T'

R.L.R. : 526-3

Note de service n° 87-244 du 11 août 1987

(Éducation nationale : bureau DLC 5)

Texte adressé aux recteurs, aux inspecteurs d'académie, directeurs des services départementaux de l'Éducation et aux chefs d'établissement.

Références : circulaire n° 75-196 du 26 mai 1975 (B.O. n° 22 du 5-6-1975) et note de service n° 81-387 du 5 octobre 1981 (B.O. n° 40 du 5-11-1981).

Modalités de prise en compte de l'informatique

La prise en compte de l'informatique dans les classes de mathématiques supérieures et spéciales M, M', P, P' et T' se réfère aux arrêtés du 17 juillet 1987 définissant les programmes de mathématiques, de physique, de chimie et d'informatique. Elle comporte les trois modalités suivantes :

1. En classe de mathématiques supérieures, 15 heures sont destinées à l'enseignement des notions d'algorithmique et de programmation et à l'initiation à l'usage des matériels informatiques. A cet effet, 10 heures sont dégagées sur l'horaire de mathématiques et 5 heures sur celui de sciences physiques. Pour chaque classe, cet enseignement est organisé conjointement par les professeurs de ces deux disciplines, dans une perspective de travail en équipe.

2. En classe de mathématiques supérieures et spéciales :

a) L'impact de l'informatique sur l'enseignement des mathématiques est défini par les programmes de cette discipline ; il s'effectue dans le cadre des horaires de travaux dirigés de mathématiques.

b) L'impact de l'informatique sur l'enseignement de la physique et de la chimie est défini par les programmes de ces disciplines. Il s'effectue dans le cadre des horaires de travaux dirigés et de travaux pratiques de sciences physiques.

c) L'impact de l'informatique sur l'enseignement du dessin de construction s'effectue dans le cadre des horaires de cette discipline. Dans l'attente d'une évolution des programmes, les professeurs sont invités à utiliser les matériels pour aider les élèves à mieux maîtriser la visualisation et la fonction des objets techniques étudiés.

3. En classe de mathématiques supérieures et spéciales

Chaque élève dispose de 5 minutes hebdomadaires d'interrogations orales, ce qui correspond à une séance de 2 heures tous les 15 jours au laboratoire d'Informatique pour un groupe de 12 élèves. Comme pour les autres disciplines, ces Interrogations portent sur 30 semaines en mathématiques supérieures et sur 25 semaines en mathématiques spéciales. Les Interrogateurs sont nommés par le chef d'établissement sur proposition conjointe des professeurs de mathématiques et de sciences physique.

Les dispositions précédentes prennent effet à la rentrée 1987 en classe de mathématiques supérieures et à la rentrée 1988 en classe de mathématiques spéciales. En outre, pour faciliter la transition et notamment la préparation des concours de 1989, une Initiation à l'informatique a lieu dans les classes de mathématiques spéciales dès la rentrée 1987 ; à cet effet, ces classes disposent en 1987-1988 de la moitié des moyens prévus pour les interrogations orales.

Pour le ministre et par délégation
Le directeur des Lycées et collèges,
M. LUCIUS