MATHÉMATIQUES

ENSEIGNEMENT OPTIONNEL SÉRIE LITTÉRAIRE

A. du 9-8-2000. JO du 22-8-2000
NOR : MENE0001928A
RLR : 524-6
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 18-3-1999 mod.; avis du CNP du 27-6-2000; avis du CSE du 11-7-2000

Article 1 - À compter de l'année scolaire 2000-2001 les dispositions de l'arrêté du 27 mars 1991 susvisé, relatives au programme de l'enseignement optionnel de mathématiques de la classe de première de la série littéraire, sont annulées et remplacées par 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

Mathématiques

Série littéraire - option facultative

Nouveau programme applicable à compter de l'année scolaire 2000-2001

Le programme suivant est proposé à titre transitoire; il annule et remplace le programme fixé par arrêté du 29 mars 1991. Pour l'année 2001-2002, un programme transitoire lui faisant suite sera proposé pour l'option de mathématiques de terminale L. Il comportera notamment des éléments de géométrie et d'arithmétique. Des programmes spécifiques pour l'option de la série littéraire seront définis ultérieurement.

I - OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Cet enseignement doit aider les élèves à comprendre le mode de pensée mathématique. Pour cela, on cherchera à 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.

Les élèves doivent de plus prendre conscience du fait que les mathématiques sont une discipline vivante, fruit du labeur et du génie de nombreuses personnes: connaître au moins le nom de quelques-uns d'entre eux et la période à laquelle ils ont vécu fait partie intégrante du bagage culturel de tout élève. La plupart des idées ont mis longtemps à émerger: le savoir permettra aux élèves de mieux accepter l'importance du temps qu'ils devront passer pour se les approprier. En lien avec le programme, on pourra par exemple privilégier:

- le travail d'un ensemble de textes historiques liés à un même thème (par exemple la notion de fonction, ou celle d'équation, de dérivée, de loi de probabilité, etc.) permettant de voir la nature des questions à l'origine de certains concepts et le langage dans lequel elles ont été formulées et abordées;
- une chronologie sur laquelle on repère l'évolution de concepts.

Liberté est laissée au professeur pour l'intégration de cette composante historique et épistémologique; il conviendra de privilégier la qualité sur la quantité. Une cohérence forte s'impose entre cette option et le cours obligatoire de mathématiques-informatique; seule leur attribution à un même enseignant pourra réellement la garantir.

II - LES CONTENUS

Les contenus qui suivent sont extraits du futur programme de première ES, dont on a exclu les parties traitées dans l'enseignement de mathématiques-informatique (statistique, étude de suites). On notera que ce programme reprend dans ses grandes lignes le programme de première ES actuellement en vigueur.

Les tableaux ci-dessous 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.

2.1 Pourcentages, 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 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.

CONTENUS	MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE	COMMENTAIRES
Pourcentages		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.
Expression en pourcentage d'une augmentation ou d'une baisse. Augmentations et baisses successives. Variations d'un pourcentage.	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).	On pourra relever certains pièges classiques de la formulation additive ("pour compenser une hausse de 10%, suffit-il d'appliquer une baisse de 10% ?").
Pourcentages de pourcentages. Addition et comparaison de pourcentages.	On distinguera les pourcentages décrivant le rapport d'une partie au tout des pourcentages d'évolution (augmentation ou baisse).	Il s'agit en particulier de s'attacher à dégager les différentes interprétations possibles de l'augmentation ou de la diminution d'un pourcentage.
Probabilité 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.	Le lien entre loi de probabilité et distribution de fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres. On mènera de pair simulation et étude théorique sur des exemples tels la somme de deux dés.	Un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres peut être par exemple: 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. 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…). 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.

2.2 ALGÈBRE ET ANALYSE

On gardera dans tout ce chapitre l'état d'esprit recommandé en classe de seconde: 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
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
Algèbre		
Exemples de systèmes d'équations linéaires à deux ou trois inconnues; d'inéquations linéaires à deux inconnues.	On étudiera quelques exemples simples de problèmes de programmation linéaire.	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.
Résolution d'équations et d'inéquations du 2nd degré.	On fera le lien avec la représentation graphique de la fonction $x \to x^2+bx+c$.	On évitera l'application systématique de formules générales utilisant le discriminant, lorsque une solution plus simple est immédiate.
Généralités sur les fonctions		
Représentation graphique de la fonction $x \to u(x+k)$ et des fonctions $u+k$, $u+v$, $u-v$, ku, ô uô, où u et v sont des fonctions connues et k une constante. Sens de variation dans des cas simples.	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).	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 montrera en particulier que si u et v sont monotones de même sens, alors $u+v$ l'est aussi.	On abordera à cette occasion les propriétés relatives à la somme membre à membre de deux inégalités.
Mise en évidence de la composée de fonctions dans des expressions simples.	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.	La "composée" de fonctions sera ici introduite naturellement, sans qu'il soit indispensable d'utiliser la notation $u \circ v$.
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 $x \to x^n$, de $x \to \sqrt{x}$.	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 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.
Lien entre dérivée et sens de variation.	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 justifiera que la dérivée d'une fonction monotone sur un intervalle est de signe constant et on admettra la réciproque.
Application à l'approximation de pourcentages.	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 $x \to (1+x)^n$ (pour $n = 2$ ou $n = 3$) et de sa tangente pour $x = 0$.	
Comportements asymptotiques		
Comportement des fonctions de référence à l'infini ($x \to x^2$, $x \to x^3$, $x \to \sqrt{x}$, $x \to 1/x$, $x \to 1/x^2$) ; en zéro ($x \to 1/x$, $x \to 1/x^2$). 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 $f(x)=ax+b+\varepsilon(x)$, la fonction ε tendant vers 0 en $+\infty$ ou en $-\infty$.	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.