

# femmes & math

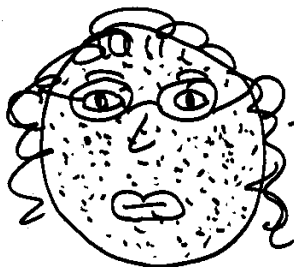
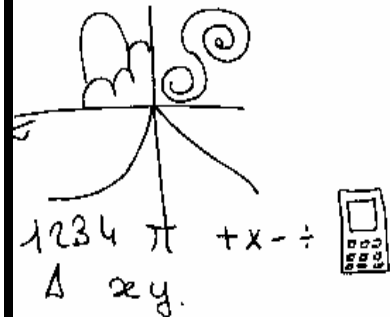
$$\text{maths} = 1 + 1 = 2$$

Numéro spécial

Octobre 1999

Mathématiques  
et  
études littéraires au lycée

Liaison avec le nombre de filles



la  
calculatrice  
humaine  
(elle a plein de  
boutons!!)

Revue de l'Association  
*femmes et mathématiques*

Institut Henri Poincaré  
11, rue Pierre et Marie Curie  
75231 Paris CEDEX 05







*Numéro spécial*

Mathématiques et études littéraires au lycée

Liaison avec le nombre de filles

*Annick Boisseau et Claude Matz*

Les dessins de couverture et des pages intérieures proviennent de réponses données à la question : "Quelle représentation vous faites-vous des mathématiques ?" de notre questionnaire aux élèves de classes littéraires.

## Remerciements

---

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidées dans notre démarche durant ces deux années.

Les professeurs qui ont accepté de soumettre notre questionnaire à leurs élèves, ainsi que les élèves littéraires qui ont répondu, très sérieusement pour la plupart, nous ont permis de disposer d'un matériau très riche et précieux.

Plusieurs personnalités scientifiques: Jean-Pierre Bourguignon, Michel Broué, Sylviane Gasquet, Catherine Goldstein, Jean-Pierre Kahane, Marie-Françoise Roy, Evry Schatzman, ainsi que notre collègue Albert Azoulay professeur de philosophie, ont accepté chaleureusement de nous répondre, de nous rencontrer et de réfléchir avec nous.

Nous regrettons seulement qu'aucune des personnalités des domaines littéraire ou philosophique que nous avons contactées n'ait répondu à notre demande.

Merci aussi aux amies et aux amis qui ont bien voulu nous lire et apporter leurs critiques et suggestions.





# Sommaire

---

<b>Introduction</b>	<b>7</b>
---------------------	----------

## **Première partie** **Horaires, contenus et évaluation d'une réforme à l'autre**

<b>I- Les horaires</b>	<b>9</b>
------------------------	----------

A - Programmes 1982 à 1991	9
B - Programmes 1993 et 1994	9
C - Programme 1999	10

<b>II- Les contenus</b>	<b>10</b>
-------------------------	-----------

A - Le programme de 1991	10
B - Les programmes 1993 et 1994	13
C - Notre lecture des programmes obligatoires, c'est-à-dire ceux des séries A2,A3, puis de l'enseignement scientifique	15
D - Les programmes à paraître en 1999 ou 2000	16

<b>III- L'évaluation</b>	<b>16</b>
--------------------------	-----------

A - Programmes 1982 à 1991	16
B - Programmes 1993 - 1994	16
C - Programme 1999	17

## **Deuxième partie** **Qui sont les élèves des sections littéraires?**

<b>I- Statistiques du Ministère de l'Education Nationale</b>	<b>21</b>
--	-----------

A - Tout d'abord, les élèves littéraires sont en grande majorité des filles	22
B - D'autre part, la proportion d'élèves littéraires qui suivent une formation plus approfondie en mathématiques s'est effondrée depuis la réforme de 1993	24
C - Les élèves de Première qui choisissent une matière artistique comme enseignement obligatoire s'inscrivent très rarement à l'option mathématiques	25
D - Croisons pour la classe de Première, les items 'Option mathématiques' et 'Sexe'	25

<b>II- Résultats de notre questionnaire</b>	<b>27</b>
A - Les élèves, l'option, le sexe	27
B - Choix de la série L	28
C – Objectifs	29
D - Les rapports avec les mathématiques	30
<b>III- Professorat des écoles: une profession qui attire de nombreux élèves des séries littéraires</b>	<b>37</b>
A - Dans notre questionnaire	37
B - Dans les IUFM	37
C - Remarque concernant le métier de journaliste	38

**Troisième partie**  
**Faut-il faire des mathématiques en série littéraire,**  
**et quelles mathématiques?**

<b>I- Etat des lieux</b>	<b>41</b>
A - Les mathématiques en série littéraire générale	41
A-1 L' <i>enseignement</i> scientifique actuel est inefficace, il va même à l'encontre des objectifs annoncés	
A-2 Les professeurs de mathématiques ne se sentent pas valorisés pour le travail qu'ils fournissent dans les classes littéraires	
B - La série lettres - mathématiques	42
B-1 La filière lettres - mathématiques n'est pas reconnaissable en tant que série	
B-2 Un refuge pour des élèves doutant de leurs capacités scientifiques	
B-3 Une passerelle à sens unique	
C - Les élèves	43
Les filles sont très majoritaires en série littéraire	
D - Les mathématiques	45
D-1 Les mathématiques, discipline masculine, et pourtant...	
D-2 Les mathématiques se réduiraient-elles à un système fermé et hermétique?	
E - Le rôle des femmes	46
Les femmes jouent, sans le savoir, un rôle important dans la transmission de l'image négative des mathématiques	

<b>II- Les enjeux: les besoins de la société</b>	<b>47</b>
A - Il s'agit de former des femmes et des hommes capables d'avoir un jugement raisonné	47
B - L'école doit former des citoyennes et des citoyens aptes à comprendre la civilisation dans laquelle ils ou elles vivent	48
C - La société a besoin de scientifiques	48
<b>III- Nos propositions</b>	<b>49</b>
A - Pour un véritable enseignement de mathématiques en série littéraire	49
B - Pour le maintien d'une série lettres - mathématiques	51
<b>Conclusion</b>	<b>55</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>57</b>
<b>Annexes</b>	<b>59</b>
1. Sujet du baccalauréat 1998 "Enseignement scientifique – épreuve de mathématiques", suivi des réactions de l'association: lettre de la Présidente aux Ministres, analyse de la forme, communiqué de presse	
2. Sujet du baccalauréat 1999 "L spécialité: mathématiques"	
3. Questionnaire	
4. Résultats	
5. Sigles et abréviations	



## Introduction

---

Nous sommes professeurs de mathématiques dans des lycées de la région parisienne. A ce titre, nous avons travaillé ou nous travaillons avec des classes de séries littéraires. En tant que femmes conscientes du caractère sexiste attribué aux mathématiques, et professeurs de mathématiques soucieuses de l'image de cette discipline véhiculée par les programmes successifs, nous nous sommes intéressées à la situation des mathématiques en série littéraire en liaison avec le fait que la population de cette série est essentiellement féminine.

Cette étude a commencé en juin 1997. Elle avait pour point de départ un certain nombre d'observations: la perte de vitesse des mathématiques en série L, la pauvreté des contenus des programmes, l'augmentation régulière de la proportion de filles, la série lettres-mathématiques en voie de disparition.

Les projets de réforme du lycée parus début 1999, confirment nos craintes les plus alarmistes: outre la suppression de la série lettres-mathématiques, l'enseignement des mathématiques et des sciences est voué à disparaître du paysage de la Terminale Littéraire.

Sans vouloir défendre ce qui est indéfendable, à savoir le programme de mathématiques de l'actuel *enseignement scientifique* de Terminale L, ainsi que l'organisation dudit enseignement, nous ne pouvons que nous inquiéter de la disparition de tout enseignement de sciences dans cette classe.

- \* Les sciences ne font-elles pas partie de la culture?
- \* L'enseignement de la philosophie ne propose-t-il pas un questionnement sur les sciences?
- \* Dans notre société où toute information chiffrée a valeur de vérité absolue, ne serait-il pas sain et civique de former les littéraires à la critique des chiffres et de leur utilisation?
- \* Sachant que 85% des élèves de cette série sont des filles, celles-ci étant déjà largement exclues des sciences, la suppression si précoce de tout contact avec ces disciplines ne risque-t-elle pas de renforcer les stéréotypes sexistes tels que littéraire/féminin, scientifique/masculin?

Sur la base de ce questionnement, nous avons dans une première partie examiné les horaires et les programmes de mathématiques des séries littéraires au cours des réformes qui se sont succédées depuis une quinzaine d'années. Dans une seconde partie, nous nous sommes posé la question de savoir qui sont les élèves de séries littéraires: nous avons d'abord étudié des statistiques du Ministère de l'Education Nationale, puis grâce à un questionnaire diffusé dans des lycées que nous connaissons, nous avons pu approcher de façon plus sensible le comportement des élèves littéraires filles ou garçons par rapport aux mathématiques. Dans une troisième partie, après une analyse de la situation actuelle et des enjeux, nous émettons quelques propositions sur ce que pourrait être, selon nous, un enseignement de mathématiques destiné aux élèves littéraires.

Nous espérons que cette étude pourra aider à certaines prises de conscience.



## Première partie

### Horaires, contenus et évaluation d'une réforme à l'autre

---

Dans cette partie nous commençons l'étude des programmes à la réforme de 1982. Nous avons regroupé les programmes de 1982, 1985, 1988 et 1991 car la structure de l'enseignement général, les modalités et les contenus restent très proches, puis nous traitons la réforme de 1993, et enfin, sur la base des informations dont nous disposons au moment où nous écrivons, le projet de réforme en préparation en 1999.

Malgré les principes énoncés de donner aux élèves littéraires une culture scientifique, c'est-à-dire la *maîtrise d'un certain nombre de notions et de concepts ainsi que l'acquisition et le développement d'attitudes scientifiques*<sup>1</sup> (BO n°22, juin 1993), on observe, d'une réforme à la suivante, un nombre d'heures consacré, aux disciplines scientifiques toujours décroissant, des contenus et des objectifs de programmes en régression.

#### I- Les horaires

##### A - Programmes 1982 à 1991

A partir de la rentrée 1983 (en Première), la série littéraire est scindée en trois sections: A1 lettres-mathématiques, A2 lettres-langues et A3 lettres-arts. La section A1 et les sections A2, A3 sont totalement dissociées du point de vue des mathématiques. Les élèves de Première et Terminale A1 ont un horaire de 5 heures hebdomadaires, les élèves de Première et Terminale A2 et A3, de 2 heures.

Remarquons qu'un enseignement de physique-chimie et de biologie est dispensé en classe de Première mais qu'il ne se poursuit pas en Terminale: les élèves littéraires de Terminale ne bénéficient pas d'autre enseignement scientifique que de celui des mathématiques.

##### B - Programmes 1993 et 1994

La réforme entrée en vigueur au niveau Première en 1993 comporte deux nouveautés: d'une part la création d'une seule série littéraire désignée par L, avec des options en Première, des options et des spécialités en Terminale, d'autre part l'introduction d'un 'enseignement scientifique' regroupant mathématiques, physique-chimie, sciences et vie de la terre (SVT). Cet *enseignement scientifique* répond à la nécessité que *tout baccalauréat général comporte une partie de culture scientifique et que la culture scientifique participe à la culture générale de chacun* (BO n°11 sept 94); il  *vise à permettre une orientation des élèves vers un plus large éventail de formations supérieures*; il est obligatoire pour

---

<sup>1</sup> Dans toute cette étude, les citations des textes officiels sont écrites en italique et sans guillemets.

BO: Bulletin Officiel de l'Education Nationale.

tous les élèves de série L, y compris pour ceux qui ont choisi l'enseignement de spécialité mathématiques.

En Première, l'horaire de l'enseignement scientifique est de 2,5 heures dont 1 heure pour les mathématiques et 1,5 heures en travaux pratiques pour la physique-chimie et les SVT réunies.

En Terminale, l'horaire de l'enseignement scientifique est de 2 heures pour les trois disciplines réunies, 1 heure en classe entière et 1 heure dédoublée *qui ne doit pas être réservée exclusivement aux sciences expérimentales*. Ceci correspond à 40 minutes par semaine pour chaque discipline. L'horaire de mathématiques en série littéraire a ainsi subi une diminution de plus de la moitié par rapport aux programmes précédents.

Il existe une '*option*' mathématiques en Première, devenant '*spécialité*' en Terminale dont l'horaire est de 4 heures par semaine, cet enseignement venant s'ajouter à *l'enseignement scientifique*. Comme dans les programmes précédents, on retrouve un horaire global de 5 heures, mais dans un contexte bien différent, comme nous le verrons à propos des contenus.

## **C - Programme 1999**

D'après les informations dont nous disposons en juin 1999, les mathématiques ainsi que les autres matières scientifiques disparaîtraient du paysage de la Terminale littéraire et ne seraient enseignées, associées à de l'informatique qu'en classe de Première à raison de deux heures par semaine. L'expression *enseignement scientifique* subsiste en Première seulement à raison d'1,5 heures par semaine en demi-groupes: on peut penser qu'il concerne les sciences expérimentales.

Il semble que se dessine une éventuelle option mathématiques de 3 heures, uniquement en Terminale et ainsi définie actuellement: *option spécifique pour les élèves envisageant une poursuite d'études nécessitant des mathématiques*.

Cela signifie que:

- \* L'enseignement scientifique actuel ne serait pas reconduit.
- \* L'enseignement de mathématiques approfondies correspondant à la série A1, puis à la série L avec spécialité mathématiques serait totalement abandonné en série littéraire.
- \* Les élèves de terminale littéraire seraient privé-es de tout contact avec les sciences.

## **II- Les contenus**

### **A - Le programme de 1991 (BO n°2, 1991)**

Ce programme reprend en grande partie les programmes de 1982, 1985 et 1988. Parmi les intentions énoncées en tête des programmes des séries littéraires figurent:

- \* *Entraîner les élèves à la pratique d'une démarche scientifique*
- \* *Développer les capacités de communication et d'organisation*
- \* *Exploiter des documents.*



et un peu plus loin:

- \* *L'enseignement des mathématiques est à relier aux autres disciplines*
- \* *On introduira autant que possible une perspective historique.*

Pour les séries A2 et A3, les programmes subissent de 1982 à 1991, une double évolution:

- \* de l'organisation des données vers les probabilités, en passant par les statistiques;
- \* d'une étude très poussée des fonctions et des suites en 1982, à une étude plus sommaire.

D'un programme au suivant, les termes de géométrie plane, puis d'algèbre font leur apparition en Première sans qu'aucun contenu précis leur soit donné dans le cadre de cette classe. En Terminale, l'ambition affichée dans certains des thèmes de la partie optionnelle en 1982, s'est réduite en 1988. En 1991, le libellé est identique à celui de 1988.

## **A-1 En classe de Première Littéraire**

### **a) En sections A2 et A3 (2 heures par semaine)**

Le programme comporte deux parties.

*Algèbre, Probabilités:*

- \* statistiques: séries statistiques à une variable, indicateurs de position et de dispersion;
- \* probabilités: probabilités introduites par le langage des événements, arbres, tableaux de partition. L'objectif est d'entraîner les élèves à *décrire quelques expériences aléatoires simples et à calculer des probabilités.*
- \* algèbre: il s'agit de *mobiliser et consolider les acquis des classes précédentes pour résoudre des problèmes issus de la vie courante et d'avoir une maîtrise minimale du calcul littéral nécessaire lors de l'étude de fonctions.*
- \* premier contact avec les suites: notation, sens de variation d'une suite, suites arithmétiques et géométriques.
- \* géométrie: *bien qu'il n'y ait pas de contenus nouveaux, il convient d'entretenir les acquis des programmes antérieurs.*

*Fonctions numériques*

- \* étude des fonctions: nombre dérivé introduit à partir de la tangente, calculs de dérivées, sens de variation d'une fonction et exemple d'études de situations (issues de la géométrie et de la vie économique et sociale) décrites au moyen de fonctions;

### **b) En section A1 (5 heures par semaine)**

- \* algèbre: équation du second degré, polynômes, systèmes linéaires,
- \* probabilités: même programme qu'en A2 - A3,
- \* analyse:
  - étude des fonctions: langage des limites, calcul de limites, notion de nombre dérivé à l'aide du taux d'accroissement, calcul de dérivées, variations de fonctions;
  - suites: notation, sens de variation, limite d'une suite, suites arithmétiques et géométriques.

- \* géométrie: référence est faite à la géométrie comme source d'application de l'étude des fonctions.
- \* approche du raisonnement par récurrence.
- \* *l'étude de quelques textes mathématiques originaux en rapport avec le programme est vivement conseillée.*

## **A-2 En classe de Terminale Littéraire**

### **a) En sections A2 et A3 (2 heures par semaine)**

L'enseignement de mathématiques est divisé en deux parties obligatoires une partie commune, et une partie optionnelle correspondant à une vingtaine d'heures, soit environ 1/3 de l'horaire annuel.

- Dans la partie commune, on approfondit ce qui a été traité en classe de Première:
  - \* probabilités: même programme qu'en Première auquel on ajoute la probabilité de l'union et de l'intersection de deux événements.
  - \* étude de fonctions: approfondissement du programme de Première, limites de fonctions et asymptote horizontale, notion de fonction exponentielle: la fonction  $x \mapsto a^x$  est introduite par prolongement à  $\mathbb{R}$  de la notation  $a^n$ ,  $n \in \mathbb{N}$ , sa dérivée n'est pas au programme.
- Pour la partie optionnelle, la classe choisit un thème parmi les cinq proposés: *Nombres, Organisation et traitement de données, Géométrie, Probabilités, Astronomie*. L'élève rédige, avec l'aide de son professeur, un dossier sur le thème choisi et l'examinateur au baccalauréat est tenu de l'interroger sur ce dossier.

L'intérêt de cette partie optionnelle est de permettre aux élèves fâchés avec notre discipline de se trouver en position d'acteurs pour une recherche personnelle ou en groupes, de voir les mathématiques sous un jour différent et, pourquoi pas, de se réconcilier avec elles.

### **b) En section A1 (5 heures par semaine)**

Le programme est la prolongation logique de celui de Première A1.

- \* Equations, inéquations, systèmes linéaires;
- \* Combinatoire: arrangements, permutations, combinaisons, binôme de Newton, formule de Pascal;
- \* Probabilités: variables aléatoires finies, espérance, variance, probabilités conditionnelles, formule des probabilités totales;
- \* Introduction des nombres complexes en liaison avec l'extension de la notion de nombre et de leur représentation. L'écriture exponentielle d'un nombre complexe et l'étude de quelques situations géométriques résolues à l'aide des nombres complexes, remplacent en 1991, la résolution des équations du second degré à coefficients complexes des programmes précédents;
- \* En analyse: étude des fonctions logarithmes et exponentielles, inégalité des accroissements finis; en calcul intégral, la méthode d'intégration par parties est enseignée ainsi que les calculs d'aires et de volumes utilisant une intégrale;

- \* En ce qui concerne les suites, le programme montre une certaine ambition: il aborde quelques exemples d'algorithmes d'approximation d'un réel par des méthodes du type  $u_{n+1} = f(u_n)$ .
- \* Ici encore, *l'étude de quelques textes mathématiques originaux en rapport avec le programme est vivement conseillée.*

En guise de bilan

Des programmes ambitieux qui n'hésitent pas à faire référence à la géométrie, qui misent beaucoup sur l'aspect calculatoire et opératoire des études de fonctions.

## **B - Les programmes 1993 et 1994**

Dans l'énoncé de ces programmes, il n'est plus du tout fait allusion à l'étude de textes mathématiques. Soulignons aussi la disparition en Terminale de la partie optionnelle qui offrait un espace de liberté et une possibilité d'ouverture sur différents domaines des mathématiques. En revanche, ces programmes mettent lourdement l'accent sur la modestie des objectifs: le mot simple apparaît de façon plus que redondante dans le libellé pourtant très bref des programmes tant de Première que de Terminale. Tout y est simple voire très simple: nous avons recensé quatre fois le mot simple dans le programme de Première et trois fois dans celui de Terminale. Par ailleurs, on lit souvent: *aucune connaissance spécifique n'est exigible des élèves.*

Remarque polémique: Les contenus de l'enseignement scientifique sont annoncés comme provisoires en Terminale pour les années 1994-1995 et 1995-1996. Rien n'est venu depuis confirmer ou infirmer les contenus en question: ils sont donc encore appliqués. Est-ce légal ?

### **B-1 En classe de Première Littéraire (BO n°22, 1993)**

Les élèves ont une heure d'enseignement obligatoire de mathématiques, c'est l'heure de l'enseignement scientifique réservée aux mathématiques; ceux qui choisissent l'option mathématique ont alors quatre heures par semaine qui viennent s'ajouter à cette heure obligatoire.

#### **a) Enseignement obligatoire**

Le programme de l'enseignement obligatoire est défini comme la restriction du programme de Première A2-A3, amputé de la partie intitulée '*fonctions numériques*' et de toute référence à la géométrie. Pour la partie restante, les intentions et les contenus sont inchangés:

- \* En probabilités et statistiques, l'objectif demeure *d'entraîner les élèves à décrire quelques expériences aléatoires simples et à calculer des probabilités.* Les statistiques (à une variable) fournissent un terrain pour des activités interdisciplinaires et pour la consolidation de techniques élémentaires de calcul: *pourcentages, proportionnalité, usage de fractions...*
- \* Pour l'algèbre et les suites, il s'agit de *familiariser les élèves avec la description de situations discrètes simples*, on retrouve les intentions: *mobiliser et consolider les acquis des classes précédentes pour résoudre des problèmes issus de la vie courante et avoir une maîtrise*

*minimale du calcul littéral nécessaire lors de l'étude des fonctions...* Bizarre: l'étude des fonctions a pourtant disparu du programme.

En ce qui concerne les programmes de physique-chimie et de SVT de l'enseignement scientifique, le BO joint de: *Se référer au programme des anciennes classes de Premières A et B.*

**b) Le programme de l'option comprend:**

- \* des probabilités: compléments du programme obligatoire et probabilité de l'union et de l'intersection.
- \* en algèbre, l'étude des polynômes, des systèmes linéaires d'équations et d'inéquations;
- \* l'analyse, consacrée principalement aux fonctions: introduction de la notion de limite, calculs de limites, introduction du nombre dérivé par développement limité d'ordre 1, calculs de dérivées, application à l'étude du comportement local et global de fonctions; les compléments sur les suites portent sur la somme des  $n$  premiers entiers et des  $n$  premières puissances d'un nombre.

**B-2 En classe de Terminale Littéraire (BO n°7, 1994)**

Les élèves ont 40 minutes à une heure d'enseignement réservé aux mathématiques (selon l'interprétation des textes par l'établissement) qu'ils peuvent compléter par la *spécialité* Mathématiques (4 h par semaine) à condition d'avoir suivi *l'option* du même nom en Première.

**a) Enseignement obligatoire**

L'enseignement obligatoire reprend la partie probabilités de Première ainsi que la notation  $a^x$  de la partie commune du programme des Terminales A2 et A3, auxquelles s'ajoute en 'Travaux Pratiques' la *lecture de propriétés d'une fonction à partir de sa représentation graphique*.

- ▷ Rappelons que l'étude de fonctions n'apparaît plus au programme de Première et que la partie optionnelle est supprimée.

**b) Spécialité**

En spécialité, les contenus restent proches de ceux de la Terminale A1.

- \* en analyse, l'étude des suites aborde les suites récurrentes, et en ce qui concerne les fonctions, l'étude des fonctions logarithmes et exponentielles, le calcul différentiel aboutissant à l'utilisation de l'inégalité des accroissements finis. En calcul intégral, si la technique de l'intégration par parties reste au programme, le calcul des volumes par une méthode d'intégration a disparu;
- \* le cours de probabilités et dénombrement porte sur les coefficients binomiaux et les p-listes, la formule des probabilités totales, l'usage de variables aléatoires (définition de l'espérance et de la variance).

Soulignons toutefois les disparitions importantes de:

- ▷ l'étude des nombres complexes qui avait l'intérêt de permettre d'ouvrir une perspective historique et épistémologique, d'approfondir la notion de nombre et de faire le lien avec la géométrie plane.
- ▷ toute référence à l'étude de textes historiques: l'esprit d'ouverture s'est ainsi considérablement restreint.

Remarques polémiques

1. Suite aux '*aménagements des programmes*', BO n°12 du 29 octobre 1998, pour la série L avec spécialité mathématiques, *les sujets du baccalauréat 1999 ne pourront pas porter sur: les dérivées successives, l'inégalité des accroissements finis, la croissance comparée des fonctions, l'intégration par parties*. Ceci limite singulièrement l'intérêt de l'analyse.
2. Aussi bien en Première qu'en Terminale, on peut constater l'extrême différence entre le programme de la spécialité et le programme de mathématiques de l'enseignement scientifique. Les élèves inscrits en spécialité sont tenus d'assister à l'enseignement scientifique: que font-ils, que pensent-ils pendant l'heure de mathématiques de cet enseignement? De plus, ces enseignements ne sont pas nécessairement assurés par le même professeur.
3. La brochure du CNDP éditée en 1995 et intitulée *Mathématiques, classes de Seconde, Classes de Première et Terminales séries L, ES et S*, qui présente les programmes officiels, ne contient pas les programmes obligatoires de mathématiques de l'enseignement scientifique en Première et Terminale Littéraires. Comment doit-on interpréter cet 'oubli'?
4. On constate que les programmes de la série littéraire avec approfondissement des mathématiques, A1 puis L-spécialité mathématiques, ont tendance à s'aligner de plus en plus sur ceux de la voie économique. Il était pourtant question d'adapter les programmes aux différentes séries: qu'est devenue la spécificité de la série lettres mathématiques, la partie propre à la série littéraire étant en diminution constante?

### **C - Notre lecture des programmes obligatoires, c'est-à-dire ceux des séries A2, A3, puis de l'enseignement scientifique**

Autant il convient de s'interroger sur le côté scientifique des sempiternelles études de fonctions, autant ne rien faire du tout ne peut pas être satisfaisant: entre 1991 et 1993, le programme obligatoire bascule de l'idée des mathématiques réduite aux seules études de fonctions, à une idée vaguement utilitariste et opératoire de mathématiques "presse-bouton". On peut dès lors se demander en quoi ces contenus de programmes peuvent apporter à des jeunes la conviction que les mathématiques sont utiles, qu'elles participent à l'évolution des idées et à la culture, en quoi elles sont ancrées dans l'histoire, comment elles apportent des méthodes de raisonnement et de réflexion: autant d'aspects fixés comme objectifs et notifiés expressément dans le BO n°14 de septembre 1994.

Pour notre part, nous pensons que ces programmes sont réducteurs et ne peuvent pas réconcilier un individu avec les mathématiques, ni apporter la formation de base nécessaire à tout-e citoyen-ne.

Remarques polémiques

1. L'obtention de programmes par simple amputation des précédents témoigne soit d'une situation d'urgence, soit d'un mépris à l'égard des élèves littéraires et de leurs professeurs.

2. Pourtant, il y a quelques années, il avait été annoncé que désormais, les programmes seraient établis et publiés suffisamment à l'avance, pour permettre aux professeurs d'en prendre connaissance et de se préparer à les enseigner, tout en disposant de manuels qui ne seraient plus réalisés à la hâte.
3. Depuis 1993, les éditeurs ne se sont d'ailleurs pas précipités pour fabriquer des ouvrages s'adressant à l'ensemble des élèves littéraires.

## **D - Les programmes à paraître en 1999 ou 2000**

Au moment où nous écrivons (juillet 1999), nous ne savons rien des futurs programmes sauf un titre pour l'enseignement en Première: *Mathématiques et Informatique*.

Devant l'évolution et la paupérisation progressive des programmes obligatoires au cours des réformes successives, et dans le cadre horaire restreint prévu actuellement, nous émettons les plus vives inquiétudes sur leur contenu. Quelle image des mathématiques vont-ils véhiculer?

Quant à l'option de Terminale, étant donné son but utilitaire et son horaire très limité, quelle idée des mathématiques pourra-t-elle transmettre?

## **III - L'évaluation**

### **A - Programmes 1982 à 1991**

#### **A-1 Séries A2, A3**

L'épreuve de mathématiques du baccalauréat est une épreuve orale obligatoire d'une durée de 15 minutes portant sur les deux parties du programme, la partie obligatoire et la partie optionnelle. Pour la partie optionnelle, le ou la candidat-e présente un dossier personnel sur lequel il ou elle est interrogé-e.

#### **A-2 Série A1**

Les mathématiques sont évaluées au baccalauréat par une épreuve écrite de 3 heures, constituée de deux exercices et un problème, affectée du coefficient 4.

Signalons quelques tentatives originales principalement dans les exercices, conduisant les élèves à une réflexion sur un texte mathématique: par exemple des textes de Suzanne Bachelard (Paris 1984), d'Alembert (Paris 1985), Montmort (Etranger 1985), ou s'appuyant sur des références littéraires comme les 'Cent mille milliards de poèmes' de Raymond Queneau (Orléans 1984).

Par la suite, les sujets sont redevenus plus classiques, souvent communs avec ceux de la série B, un seul exercice étant spécifique pour chaque série.

### **B - Programmes 1993 - 1994**

#### **B-1 Enseignement scientifique**

Depuis sa mise en place en 1995, la nature de l'épreuve du baccalauréat évaluant *l'enseignement scientifique* a été modifiée. Initialement, il s'agissait d'une épreuve écrite d'une durée de 1,5 heures, portant sur les trois disciplines: mathématiques, physique-chimie, SVT. L'élève devait répondre à un certain nombre de questions *appelant des réponses courtes*.

Depuis la session de 1996, *afin de clarifier l'objectif d'évaluation*, l'épreuve écrite ne dure plus qu'une heure et porte seulement sur l'une des trois matières. *Celle-ci est tirée au sort avant l'examen*. (BO n°36, 5 octobre 1995). Elle est toujours affectée du coefficient 2.

En France Métropolitaine, le tirage au sort, annoncé officiellement début juin, a désigné la physique en 1996, les mathématiques en 1997 et en 1998, les SVT en 1999.

Remarque polémique

Cette modification a-t-elle été décidée dans l'intérêt des élèves ou pour de simples raisons matérielles?

Nous tenons à signaler ici que le sujet de l'épreuve du baccalauréat 1998 comporte des stéréotypes sexistes dans 4 exercices sur les 6 proposés. De nombreuses personnes et associations, dont *femmes et mathématiques* ont réagi à ces énoncés<sup>2</sup>, soulignant qu'il s'agit d'une atteinte inadmissible à l'égalité des sexes pourtant inscrite dans la loi.

Le texte se trouve en Annexe 1, suivi de l'analyse du sujet et de la lettre de protestation de l'association.

Remarque polémique

Le fait que de tels exercices aient pu être posés signifie-t-il que l'institution apporte peu de soin à l'élaboration des sujets de mathématiques des sections littéraires ?

## **B-2 Spécialité**

L'évaluation de la spécialité s'effectue selon le même procédé qu'en série A1, c'est-à-dire avec le même type d'épreuve d'une durée de 3 heures et le même coefficient 4. On peut consulter en Annexe 2 le texte de l'épreuve du baccalauréat 1999.

## **C - Programme 1999**

Les mathématiques seraient évaluées en fin de Première sous une forme qui reste à définir.

A ce jour, aucune information ne nous est parvenue sur l'évaluation de l'option en Terminale.

---

<sup>2</sup> Voir l'article de Marie-Agnès Egret et Claudine Kahn, publié dans *l'Ouvert* de décembre 1998 et *Pour la Science* de février 1999.





## Deuxième partie



Qui sont les élèves  
des sections littéraires ?





## Deuxième partie

### Qui sont les élèves des sections littéraires?

---

Pour mieux cerner qui sont les élèves des sections littéraires, nous avons consulté les statistiques du Ministère de l'Education Nationale et diffusé un questionnaire auprès des classes littéraires de quelques lycées que nous connaissons. Puis, nous nous sommes interrogées sur l'un des débouchés possibles pour ces élèves: le professorat des écoles.

#### **I - Statistiques du Ministère de l'Education Nationale.<sup>3</sup>**

##### \* Qu'est-ce que la série littéraire?

Cette série se distingue par le nombre et la confusion des options, certaines obligatoires, d'autres facultatives, auxquelles s'ajoutent les spécialités.

Les élèves de cette série ont à choisir un enseignement obligatoire parmi LV2, Latin, Grec Ancien ou Arts. C'est ce choix qui détermine la dénomination du Ministère: ainsi, il n'y a pas moins de 8 séries, de poids très inégal, en section littéraire: une série L-LV2, une série L-Latin, L-Grec, L-Arts-Plastiques, L-Musique, L-Cinéma-Audiovisuel, L-Histoire des Arts, L-Théâtre-Expression-Dramatique.

Quelques remarques:

1. En section S, il n'y a que deux séries S-SVT et S-TI<sup>4</sup>; la section ES ne comporte pas de sous-série;
2. Les élèves littéraires choisissent majoritairement l'enseignement de LV2 comme enseignement obligatoire: ainsi à l'entrée en Première L en 1995-1996, 87% des élèves faisaient ce choix contre 1,6% pour une langue ancienne et 11,4% pour un enseignement artistique; en 1996-1997, on retrouve des proportions similaires, respectivement 86%, 1,3% et 12,8%.
3. La multiplication de ces diverses dénominations rend très malaisée la lecture des tableaux statistiques du Ministère.

D'autre part, les élèves littéraires doivent choisir une option obligatoire en Première et une spécialité en Terminale, parmi: LV2, LV3, Langue Vivante renforcée, Latin, Grec Ancien, Mathématiques, Arts.

La spécialité ou option choisie n'intervient pas dans la dénomination de la série, par conséquent, bien qu'on puisse choisir l'option ou la spécialité Mathématiques, il n'existe pas de filière L-Mathématiques recensée et désignée comme telle dans les tableaux statistiques.

---

<sup>3</sup> Sources: La Rénovation Pédagogique des Lycées Janvier 1996 et Janvier 1997 (DEP B3).

<sup>4</sup> S-SVT: série S avec option obligatoire Sciences et Vie de la Terre: la plus générale des Premières S.  
S-TI: série S avec option obligatoire Technologie Industrielle. En 1996-1997, seuls 8,4% des élèves de Première S avaient choisi cette option.

Il nous faut souligner ici la contradiction entre:

- \* d'une part, la perception des élèves, pour qui le choix de la spécialité a un poids plus décisif que celui de l'option obligatoire;
- \* d'autre part les dénominations officielles qui occultent complètement cette notion de spécialisation.

En Terminale, les informations du Ministère ne permettent pas de distinguer les comportements des filles et des garçons en matière d'options et de spécialité: les statistiques sont incomplètes, ambiguës et difficilement exploitables tant du point de vue du sexe que de celui des mathématiques.

Remarque polémique: A quand des statistiques sexuées de façon systématique dans l'éducation nationale?

- \* Ces remarques de méthodologie étant posées, que constatons-nous à la lecture des statistiques?

### **A - Tout d'abord, les élèves littéraires sont en grande majorité des filles.**

Proportion de filles en Première L et Terminale L:

Année scolaire	Première L	Terminale L
1993 - 1994	81,6%	81,4%
1994 - 1995	81,6%	81,1%
1995 - 1996	82%	81,5%
1996 - 1997	82,3%	81,8%

On peut noter que le taux de féminisation continue à se renforcer.

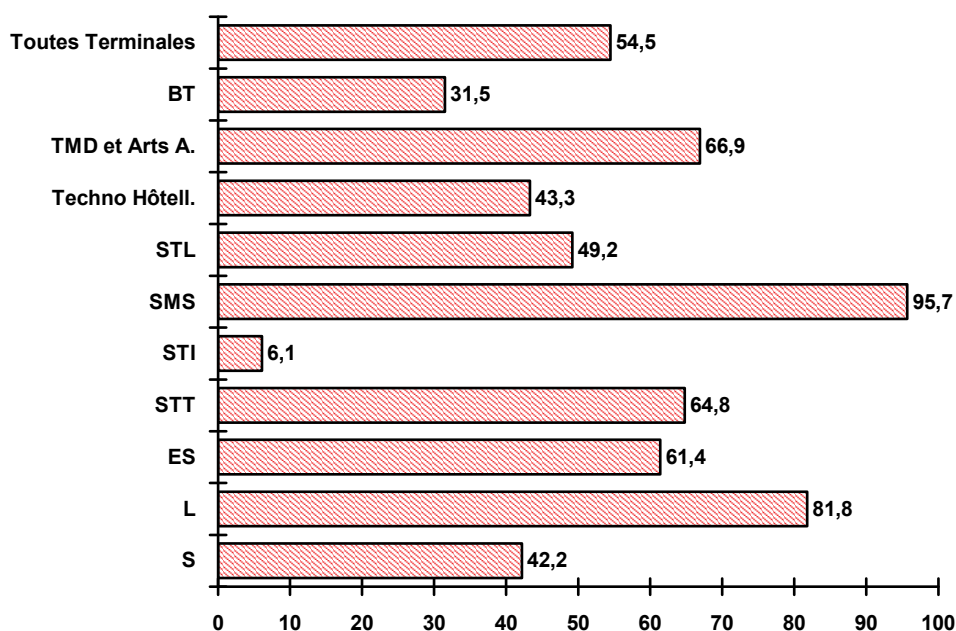
A cet égard, la section S apparaît comme beaucoup plus mixte. En effet, si on compare avec la proportion de filles en Première S et Terminale S:

Année scolaire	Première S	Terminale S
1993 - 1994	41,8%	40,6%
1994 - 1995	42,6%	40,3%
1995 - 1996	42,8%	41,3%
1996 - 1997	42,9%	42,2%

Tout se passe comme si le droit de faire des sciences était toléré aux filles, du moins au niveau secondaire, mais celui de faire des lettres refusé aux garçons.

Précisons que sur toute la période étudiée, l'effectif de la série littéraire et celui de la série sciences économiques et sociales (ES) sont équivalents, et représentent chacun environ la moitié de l'effectif de la série scientifique.

La comparaison avec les autres séries générales met en évidence des disparités importantes. Voici par exemple la proportion de filles dans chaque filière de Terminale en 1996-1997<sup>5</sup>:



En 1996-1997, si on exclut la série SMS (Sciences Médico-Sociales) qui la précède avec 95,7%, en diminution toutefois de 1,1% entre les rentrées 1994 et 1996, de toutes les filières générales et technologiques, la série L est de loin la plus féminisée avec 81,8% de filles, en augmentation de 0,7%, sur la même période. A l'autre extrémité, se trouve la série STI (Sciences et Technologies Industrielles) avec 6,1% de filles.

En termes d'effectifs, l'aspect alarmant de la situation devient encore plus visible.

- \* Ainsi pour l'année 1996-1997 en Terminale, si le nombre de filles est sensiblement le même en série L et en série S: respectivement 55 000 et 51 000, le plus faible des deux concerne la série scientifique. Surtout, ces valeurs sont à rapprocher des effectifs globaux, allant presque du simple au double, 67 000 en L et 121 000 en S.
- \* Confrontons avec le nombre de garçons: 12 000 en série L et 70 000 en série S, soit près de 6 fois plus de garçons en série scientifique qu'en série littéraire !

Bien que l'effectif de la série SMS: 11 800 élèves dont 11 300 filles et 500 garçons ne soit pas comparable à ceux des séries L et S (près de 200 000 au total), il confirme que les filles se retrouvent massivement dans les séries dites "féminines", avec un garçon pour 22 filles.

Quant à la série STI, avec près de 40 000 élèves, elle accueille 2 400 filles et 37 600 garçons, soit un rapport en sens inverse, même s'il est moins accentué, avec "seulement" une fille pour 15 garçons.

<sup>5</sup> Pour le ministère, la classe de Terminale comprend une voie générale composée de trois séries: ES, L et S, et une voie technologique comprenant les séries: STT (Tertiaire), STI (Industriel), STL (Laboratoire), SMS (Sciences Médico-Sociales), Technologie de l'Hôtellerie, TMD (Musique et Danse), Arts Appliqués, BT (Brevet de Technicien).

En résumé, près des 2/3 des 180 000 garçons de Terminale ont choisi une voie scientifique, générale ou technologique (S ou STI). Ces voies conduisent à des secteurs d'activité produisant des emplois. Les filles au contraire, se concentrent dans les filières conduisant principalement aux secteurs de l'éducation, de la santé, à des fonctions administratives ou commerciales<sup>6</sup>.

**B - D'autre part, la proportion d'élèves littéraires qui choisissent de suivre une formation plus approfondie en mathématiques s'est effondrée depuis la réforme de 1993.**

Les élèves qui font ce choix ont en général un goût pour les lettres, tout en souhaitant ne pas abandonner l'étude des mathématiques par intérêt pour la discipline, mais aussi pour les débouchés plus larges qu'elle peut leur apporter et pour son utilité dans les études supérieures.

Si l'on suit l'évolution du pourcentage des élèves en section A1 jusqu'à cette réforme, puis de ceux qui suivent l'option mathématiques en série L, en se référant à chaque fois à l'ensemble des élèves littéraires, on obtient en Première le tableau suivant:

Année scolaire	Classe	Pourcentage
1989 - 1990	Première A <sub>1</sub>	35
1990 - 1991	Première A <sub>1</sub>	36,6
1991 - 1992	Première A <sub>1</sub>	40,5
1992 - 1993	Première A <sub>1</sub>	42,7
1993 - 1994	Première L Option Maths	36,4
1994 - 1995	Première L Option Maths	33,7
1995 - 1996	Première L Option Maths	28,6
1996 - 1997	Première L Option Maths	26,5

- \* Au cours des années 1982-1983 à 1988-1989, la proportion d'élèves littéraires en série A1 se situe autour de 33%; à partir de 1989-1990, on observe une progression importante de cette proportion, jusqu'à atteindre 42,7% en 1992-1993; puis à partir de la mise en place de la réforme de 1993, elle n'a cessé de diminuer: dès la deuxième année, on revient à une proportion proche de celle du début des années 80; en 1996-1997, elle tombe à 26,5% soit 16,2% de moins qu'en 1992-1993, proportion jamais atteinte auparavant.
- \* En ce qui concerne la Terminale, les chiffres suivent la même évolution.

---

<sup>6</sup> "En 1990, 20 professions (sur 455) regroupaient 47% des femmes, alors que la présence féminine était inférieure à 10% dans 316 professions réunies". *Les Femmes - Portrait social. Collection Contours et Caractères*. INSEE, 1995.

Ainsi, les élèves choisissent de moins en moins de faire à la fois des lettres et des mathématiques. Mais est-ce vraiment un choix de leur part?

La politique des établissements en matière d'offre d'enseignement dépend des arbitrages budgétaires et d'une prise de décision entre "un nombre raisonnable d'élèves" par classe et l'ouverture d'options coûteuses en heures, c'est-à-dire "non rentables" pour un nombre réduit d'élèves. Il s'instaure alors une sorte de cercle vicieux: si une option ou une spécialité n'attire pas assez d'élèves, elle est fermée; si elle n'existe pas, les élèves ne peuvent pas la choisir.

On a vu se fermer ainsi l'option et la spécialité mathématiques dans un nombre croissant de lycées.

Remarque polémique

Une fois encore, les contraintes budgétaires semblent primer sur l'intérêt des élèves.

Nous ne pouvons que regretter cette situation. Notre expérience personnelle nous a prouvé que les élèves littéraires choisissant la spécialité mathématiques sont souvent de bons élèves, qui réussissent bien leur baccalauréat et qui ont accès à des débouchés d'études supérieures plus larges. Il n'est pas exceptionnel de rencontrer de tels groupes obtenant 100% de réussite au baccalauréat, avec de nombreuses mentions.

Avec la suppression de cet enseignement prévue dans la prochaine réforme, la série L risque de se voir privée de certains élèves brillants en particulier parmi les filles.

### **C - Les élèves de Première qui choisissent une matière artistique comme enseignement obligatoire s'inscrivent très rarement à l'option mathématiques**

\* En 1995-1996, sur 6515 élèves concernés (ils représentent 11% des élèves de la série L), 211 suivaient l'option mathématiques soit 3,2%.

\* En 1996-1997, sur 7105 élèves concernés (ils représentent 13% des élèves de la série L), 252 suivaient l'option mathématiques soit 3,5%.

Ainsi, les élèves des séries L-Arts, de futurs artistes, des gens de communication, n'ont pour la plupart accès qu'à la formation étriquée (peut-on parler de formation?) des mathématiques transmises par le fameux *enseignement scientifique*.

### **D - Croisons pour la classe de Première, les items 'Option mathématiques' et 'Sexe'**

Dans les deux tableaux qui suivent, la première colonne désigne le choix d'enseignement obligatoire. Nous avons réparti les élèves en trois groupes selon qu'ils avaient choisi un enseignement obligatoire de Langue Vivante 2, de Langue Ancienne: latin ou grec, noté LA dans les tableaux qui suivent, ou d'Arts: Arts Plastiques, Musique, Cinéma-Audiovisuel, Théâtre ou Histoire des Arts.

Malgré la lourdeur, nous donnons à la fois les effectifs et les pourcentages, car chacun nous semble apporter un éclairage spécifique. Pour chaque groupe, les pourcentages des élèves et ceux des filles ayant choisi l'option mathématiques sont calculés par rapport à l'effectif total. Le dernier pourcentage prend comme référent l'effectif de l'option<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Certaines des valeurs peuvent comporter des inexactitudes, dans la mesure où les données du ministère ne détaillent pas explicitement tous les choix d'options possibles.

En ce qui concerne l'année 1995-1996:

	Effectif total	Effectif filles	Pourcentage filles	Effectif option maths	Pourcentage option maths	Effectif filles option maths	Pourcentage filles/option maths
L-LV2	49 768	41 085	82,5%	15 870	31,9%	12 756	80,4%
L-LA	917	777	84,7%	302	32,9%	263	87,1%
L-Arts	6 515	5 038	77,3%	211	3,2%	104	49,3%

En ce qui concerne l'année 1996-1997:

	Effectif total	Effectif filles	Pourcentage filles	Effectif option maths	Pourcentage option maths	Effectif filles option maths	Pourcentage filles/option maths
L-LV2	47 412	39 913	84,2%	14 225	30%	11 626	81,7%
L-LA	743	609	82%	179	29,4%	148	82,3%
L-Arts	7 105	5 578	78,5%	252	3,5%	205	81,3%

En regroupant les diverses données, nous obtenons les résultats suivants:

- En 1995-1996
  - \* l'option mathématiques est suivie par 28,6% des élèves littéraires
  - \* 80% des élèves qui suivent cette option sont des filles;
  - \* 31,6% des garçons littéraires et 28% des filles littéraires choisissent l'option mathématiques.
- En 1996-1997
  - \* l'option mathématiques est suivie par 26,5% des élèves littéraires
  - \* 81,7% des élèves qui suivent cette option sont des filles;
  - \* 29,3% des garçons littéraires et 26% des filles littéraires choisissent l'option mathématiques.

Bien que la différence se situe toujours dans le même sens, ces nombres ne permettent pas d'établir une distinction nette entre le comportement des garçons littéraires et celui des filles littéraires par rapport aux mathématiques: on retrouve globalement la même proportion de filles parmi les élèves qui suivent l'option mathématiques que parmi les élèves de la série L. On pourrait penser qu'il existe un 'modèle littéraire' vis-à-vis des mathématiques.

**Cependant**, si on compare les choix d'enseignements obligatoires, on peut mettre en évidence des différences de comportements sensibles entre filles et garçons:

- En Première L-LV2, qui regroupe 87% des élèves, les comparaisons sont assez éclairantes:
  - \* En 1995-1996, 31% des filles et 36% des garçons choisissent l'option mathématiques.  
Et s'il faut comparer des tactiques de choix d'option, les filles de Première L-LV2 retiennent plus souvent l'option LV3 seule que les garçons (36,1% contre 26,7%), elles ne retiennent les mathématiques comme seule option qu'en proportion de 18,2% contre 24,7% pour les garçons.



- \* Ce phénomène se retrouve en 1996-1997: 29,5% des filles et 32,5% des garçons choisissent l'option mathématique.  
Les filles de Première L-LV2 retiennent l'option LV3 seule en proportion de 33% contre 25% pour les garçons, et elles ne retiennent les mathématiques comme seule option qu'en proportion de 17% contre 21% pour les garçons.
- Cette tendance s'inverse quand on considère les élèves qui choisissent un enseignement obligatoire de langue ancienne ou artistique:
  - \* Par exemple, en 1995-1996, 33,8% des filles qui ont choisi un enseignement obligatoire de langue ancienne suivent l'option mathématiques contre 27,8% des garçons et 3,2% des filles qui ont choisi un enseignement obligatoire artistique suivent l'option mathématiques contre 2,8% des garçons. Pour l'année 1996-1997, les proportions sont identiques.
  - \* Cette différence peut surprendre mais elle concerne des effectifs très réduits et n'est peut-être pas significative.

Ainsi, de manière générale, le fait d'être littéraire n'empêche pas les différences de comportements entre les deux sexes vis-à-vis des mathématiques.

## II - Résultats de notre questionnaire

En 1997-1998, nous avons demandé à quelques collègues enseignant en classe de Première ou de Terminale littéraire, de faire remplir par leurs élèves le questionnaire présenté en Annexe 3. Nous avons obtenu des réponses provenant de deux lycées parisiens: C. Sée et H. Boucher, de deux lycées de province: R. Schumann et G. de la Tour à Metz et de sept lycées de la banlieue parisienne: A. Kastler à Cergy-Pontoise, Fragonard à L'Isle-Adam, J. Prévert à Taverny, E. Galois à Beaumont, J.J. Rousseau à Sarcelles, G. Braque à Argenteuil et P. Eluard à Saint-Denis. L'échantillon observé (646 réponses) n'a pas été défini scientifiquement, il n'est donc pas représentatif au sens statisticien du terme. Néanmoins, il contient une variété assez large d'établissements par la localisation, le type de lycées (général, polyvalent, technique...), l'origine sociale des élèves. De plus, le fait que les résultats obtenus aillent dans le même sens que les statistiques du Ministère, tend à rendre ces observations crédibles.

Le dépouillement a été effectué à l'aide du logiciel 'Sphinx'. On peut consulter en Annexe 4, les tableaux de données brutes.

Nous donnons dans la suite quelques valeurs complémentaires, obtenues par croisement d'items ou par restriction de la population à certaines caractéristiques, et proposons une analyse des résultats.

### A - Les élèves, l'option, le sexe (cf. question 1 du questionnaire)

- Les élèves interrogés sont pour 52% d'entre eux en Première:
  - \* 84% sont des filles.
  - \* 40% suivent l'option mathématiques
- Pour les 48% d'élèves de Terminale:
  - \* 85% sont des filles.
  - \* 24% suivent l'option mathématiques

- Si l'on croise ces items, on s'aperçoit que dans cette population d'élèves littéraires:
  - \* 31% des filles, 38% des garçons, suivent l'option mathématiques; on retrouve la différence de comportement sexiste vis-à-vis des mathématiques entrevue dans les statistiques du Ministère (cf. I-D de cette partie).

## **B - Choix de la section L (cf. question 2 du questionnaire)**

### **B-1 Goût-Rejet d'une ou plusieurs disciplines (cf. résultats 2.1 et 2.2)**

On peut raisonnablement penser que, pour les élèves, choisir la série L par goût d'une discipline, renvoie à une discipline littéraire au moins, et que le choix par rejet d'une discipline renvoie à une ou plusieurs disciplines scientifiques.

	Total	Filles	Garçons
Goût	83%	84%	82%
Rejet	59%	60%	54%

Remarquons la forte proportion des élèves qui semblent choisir la voie L par goût d'une discipline et en même temps par rejet d'une autre.

Tentons une explication pour ce phénomène:

Dans le processus de choix d'orientation, l'élève se convainc d'être littéraire et pour cela rejette les sciences, d'autre part ses difficultés en sciences qui au départ les lui font rejeter, le-la persuadent qu'elle-il est littéraire.

Ce tableau ne fait pas apparaître de différence flagrante entre le comportement des filles et celui des garçons, sinon une accentuation de la part des filles, légère pour le goût, plus forte pour le rejet.

En observant d'un peu plus près: 18% des élèves ne se prononcent pas sur leur goût, mais 42% d'entre eux ne s'expriment pas sur un rejet.

Parmi les élèves ayant choisi la série L par rejet d'une discipline au moins, la physique vient en premier, évoquée par 43% des réponses, les mathématiques en second avec 35%, suivies par les SVT et par l'ensemble des matières scientifiques, chacune avec 15%. Pour chacune des disciplines rejetées, la répartition filles/garçons correspond à la répartition globale: environ 85% de filles et 15% de garçons, sauf pour la physique où les filles représentent 90%.

Le choix par goût d'une discipline place les langues puis le français largement en tête, pour 33% et 27% respectivement des élèves ayant répondu à cette question. Cet ordre correspond au choix des filles (35% et 27%), par contre les garçons ont placé en premier, à égalité (25%) le français et l'histoire géographique.

### **B-2 Choix de l'orientation en L (cf. résultats 2.3 et 2.4)**

On peut dire que le choix de la série L est une orientation majoritairement assumée par les élèves des sections littéraires. En effet, d'après 96% des élèves, leur orientation en série littéraire résulte d'un choix

personnel et pour 91,4% de ces derniers il s'agit d'un choix strictement personnel, seuls 2% des élèves attribuent cette orientation à l'école uniquement.

47% des élèves interrogés avaient le choix d'une autre section. Parmi eux, un peu plus de la moitié auraient pu choisir une orientation en Première ES, la moitié en Première S, quelques uns ayant les deux possibilités. Très majoritairement, les raisons invoquées pour n'avoir pas choisi l'autre orientation possible sont le manque d'intérêt pour la série en question et/ou le goût pour la voie L. Les filles et les garçons ont des comportements similaires vis-à-vis de cette question.

15% des élèves interrogés avaient envie d'une autre section. Parmi eux 34% avaient envie d'une section S, 27% d'une ES et 13% d'une section technique. Les élèves ayant renoncé à une série scientifique ou technique sont à plus de 90% des filles, elles sont 81% des élèves ayant renoncé à une série ES. Ici, l'explication du non choix de la section souhaitée ne relève plus d'une question de goût ou d'intérêt, mais d'un problème de niveau, 'd'autorisation' ou de difficultés, pour 60% de ces élèves.

## **C - Objectifs (cf. question 3 du questionnaire)**

### **C-1 Etudes supérieures (cf. résultats 3.1)**

La question posée a été interprétée diversement par les élèves, une partie a exprimé un choix de discipline et l'autre un type d'études (Université, BTS, classes préparatoires). Il est donc difficile d'en exploiter les réponses.

Néanmoins, nous pouvons faire quelques remarques:

- \* Le nombre important de non-réponses provient principalement des élèves de Première: 87%.
- \* Peu d'élèves envisagent des études d'économie.
- \* Arts, Lettres, Langues, LEA recueillent chacun à peu près autant de réponses (14% à 15%), suivis du droit (10%), les autres disciplines (Histoire, Sciences Humaines, Psychologie, ...) se répartissant entre 1% et 5%.

### **C-2 Métiers (cf. résultats 3.2)**

137 élèves ont répondu explicitement qu'ils ne savent pas quel métier envisager. Les élèves qui ne savent pas ou qui n'ont pas répondu représentent 31% de l'effectif total (61% de celui de Première).

Parmi les élèves ayant exprimé le choix d'un ou plusieurs métiers, les professions les plus fréquemment citées sont:

Profession	Pourcentage
Enseignement	37
Juriste/avocat	12
Artiste	12
Communication	10
Journaliste	8

Si on compare la répartition par sexe, on observe qu'en proportion:

- Les garçons sont beaucoup plus indécis que les filles.
  - \* 14% d'entre eux n'ont pas répondu contre 8% des filles;
  - \* 27% d'entre eux ont répondu qu'ils ne savent pas contre 17% des filles;
 Est-ce une question de maturité des garçons? Au fond, ont-ils accepté leur orientation? Le passage en L est-il plus 'naturel' pour les filles?
- Mais les garçons se voient plus souvent artistes: 13% d'entre eux veulent le devenir contre 6% des filles; c'est d'ailleurs le seul métier où la proportion va dans ce sens.
- Certains métiers ont un succès équivalent auprès des filles et des garçons: Communication et Edition/Bibliothécaire, ou assez proche, avec toutefois une légère avance pour les filles: professeur, juriste/avocat, journaliste.
- Les filles sont en proportion plus nombreuses que les garçons à envisager d'être professeur des écoles, la différence s'accroît encore pour les métiers liés à la psychologie, au médical ou au paramédical, à la traduction ou à l'interprétariat.
- La répartition des métiers à l'intérieur de chaque groupe est assez différente:
  - \* les filles choisissent dans des proportions décroissantes les métiers de professeur (16%), puis juriste/avocat (8%), professeur des écoles (7%), suivis de communication (6%), artiste (6%) et journaliste (5%).
  - \* Les garçons quant à eux choisissent professeur (14%) et artiste (13%) presque à égalité, puis juriste/avocat (6%), communication (6%) et enfin, professeur des écoles (4%) et journaliste (4%).

## D - Les rapports avec les mathématiques (cf. question 4 du questionnaire)

### D-1 Vision des mathématiques (cf. résultats 4.1 et 4.2)

Pour la question du classement des qualificatifs attribués aux mathématiques, nous reproduisons ici le tableau de dépouillement obtenu, il est assez révélateur:

Qualificatif	rang 1	rang 2	rang 3	rang 4	rang 5	cité
Ennuyeux	29%	27%	19%	17%	9%	25%
Nécessaire	54%	28%	13%	9%	2%	34%
Proche d'un jeu	9%	25%	28%	25%	7%	17%
Passionnant	2%	5%	16%	24%	44%	9%
Sans intérêt	5%	14%	24%	25%	38%	14%

Le qualificatif 'nécessaire' apparaît au premier ou au deuxième rang dans 82% des réponses, viennent ensuite les termes 'ennuyeux' dans 56% des réponses et 'proche d'un jeu' dans 34% des réponses.

Pour une très forte majorité des élèves littéraires, les mathématiques sont un mal nécessaire, on s'ennuie assez souvent au cours de mathématiques; cependant une bonne proportion des élèves considèrent que les mathématiques sont proches d'un jeu. On peut alors se poser la question du sens de l'expression 'proche d'un jeu' pour ces élèves: signifie-t-elle "aussi excitant qu'un jeu" avec un sens positif rassurant

qui contrebalance l'image négative déjà repérée, ou bien "aussi vide de signification qu'un jeu", interprétation qui conforterait au contraire cette image?

Finalement, un bilan en demi-teintes et peut-être moins négatif que ce à quoi on aurait pu s'attendre.

Comme ils étaient invités à le faire, 40% des élèves ont proposé d'autres qualificatifs que ceux de la liste: compliqué/difficile (ou équivalent) est proposé par 38% d'entre ces élèves, utile/indispensable par 31%, intéressant (souvent donné en remplacement de 'passionnant'): 20%, abstrait: 10%, rigoureux/strict: 10%, ne sert à rien: 2%. Lors du dépouillement, nous avons regroupé ici les qualificatifs donnés en réponse à la question de la représentation (§ 5), estimant qu'ils avaient leur place dans cette liste de propositions plutôt que dans la manière de se représenter les mathématiques.

### **D-2 Difficultés en mathématiques (cf. résultats 4.3 et 4.4)**

76% des élèves littéraires disent avoir rencontré des difficultés en mathématiques au cours de leur scolarité, 78% des filles et 'seulement' 69% des garçons.

Remarquons que les difficultés ont été rencontrées principalement en classe de Seconde pour les filles et au Collège pour les garçons, bien que l'effectif de garçons concerné soit très réduit.

La question du niveau auquel ces difficultés ont été rencontrées a été interprétée de façon inattendue par un cinquième des élèves. Exemple de réponse assez fréquente: 'J'ai eu des difficultés au niveau de la géométrie'.

### **D-3 Domaine d'intervention des mathématiques (cf. résultats 4.5 à 4.11)**

La question posée était 'Pensez-vous que les mathématiques puissent intervenir dans:

- \* la rédaction d'un devoir de philosophie
- \* la maîtrise d'un discours
- \* la vie quotidienne
- \* la culture
- \* l'évolution des idées?'

Nous avons regroupé les réponses dans le tableau suivant:

	Philosophie	Discours	Vie quotidienne	Culture	Idées
oui	39%	19%	85%	68%	47%
non	56%	77%	12%	28%	47%

- Les filles et les garçons répondent de façon sensiblement identique à ces cinq questions.
- Par contre, si l'on distingue les réponses selon que les élèves suivent ou non l'option/spécialité mathématiques, des différences parfois importantes apparaissent:
  - \* 81% des élèves qui suivent l'option/spécialité mathématiques pensent que les mathématiques interviennent dans la vie quotidienne et ils sont 87% à penser ainsi parmi ceux qui ne suivent pas cette option.

- \* Pour les quatre autres domaines proposés, les élèves qui suivent l'option/spécialité répondent 'oui' dans une proportion plus importante que ceux qui ne la suivent pas.
- \* La proportion de 'oui' et de 'non' s'inverse entre les deux populations à propos des idées: ceux qui suivent l'option/spécialité pensent à 61% que les mathématiques participent à l'évolution des idées, alors que ceux qui ne la suivent pas pensent à 53% qu'elles n'y participent pas.
- \* Dans les deux populations, le 'non' est majoritaire pour l'intervention dans un devoir de philosophie et dans la maîtrise d'un discours. Est-ce à dire que les jeunes ne sont pas sensibilisés au lien entre mathématiques et rigueur d'une argumentation ou d'un raisonnement? On peut toutefois signaler que 29 élèves ont proposé la cohérence des raisonnements comme une "autre" situation où les mathématiques interviennent.

#### **D-4 Culture mathématique (cf. résultats 4.12 à 4.15)**

##### **a) Mathématiciens de l'Antiquité**

Pythagore (97% des réponses), Thalès (93%) et loin derrière Euclide (20%) et Archimède (12%) sont les mathématiciens de l'Antiquité, les plus fréquemment cités. Signalons que 60 élèves n'ont pas répondu du tout à cette question, soit moins d'un élève sur dix. De nombreux philosophes grecs ont aussi été cités. Plus surprenant, on trouve classées dans cette période quelques personnalités comme Descartes (12 fois), Galilée (8 fois), Chasles (6), Gauss (4), Pascal (3), Vinci (2), Newton (1).

##### **b) Mathématiciens de la Renaissance à nos jours**

210 élèves n'ont pas répondu à cette question: un élève sur trois. Parmi les réponses obtenues, largement en tête arrive le trio Descartes (59,5%), Pascal (33%) et Einstein (30%). Ont également été cités Galilée, Newton, Vinci, Chasles, Leibniz, Poincaré (avec des orthographes variées), Euler, Bernoulli, Galois et quelques autres. Soulignons que les élèves classent Einstein, Newton, mais aussi Lavoisier, Mendeleiev, Pierre-Gilles de Gennes, Bachelard (cités une seule fois) parmi les mathématiciens, et que Archimède, Thalès, Pythagore, Euclide, ont fait une incursion (rare, il est vrai) dans la période moderne! Deux mathématiciennes ont été citées, une seule fois chacune: Madame du Châtelet et Stella Baruk, par contre Marie Curie est apparue plus souvent: 8 fois seule et 4 fois avec Pierre. Peu de mathématiciens vivants ou contemporains ont été proposés. Parmi eux, on trouve Laurent Schwartz (10 fois), Kolmogorov (6 fois), et une seule fois Mandelbrot, Gödel, Russel.

##### **c) Découvertes mathématiques durant ces 20 dernières années**

66 élèves n'ont pas répondu et 69 ont répondu qu'ils ne savent pas s'il y a eu des découvertes récentes en mathématiques, en tout 135 élèves, soit un sur cinq. Parmi les réponses, on a obtenu 51% de 'oui', 47% de 'non' et 2% de 'certainement'.

- \* Par rapport à cette question, filles et garçons ont un comportement identique.
- \* Ici encore, on observe une différence selon que les élèves suivent ou non l'option/spécialité mathématiques: 83% des élèves qui suivent cette option apportent une

réponse, positive à 56%. Parmi ceux qui ne suivent pas l'option, ils ne sont que 77% à proposer une réponse, qui est positive une fois sur deux.

- \* Quant à la découverte elle-même, sur les 269 élèves qui ont répondu de façon positive à la question de l'existence de découvertes récentes, seulement 46 ont proposé une découverte ou une avancée des mathématiques: 'chiffres de pi', 'théorème de Fermat' cité quatre fois uniquement, 'plus grand nombre premier', par exemple, et aussi (une seule fois) "la théorie du KO" (*sic*). Calculatrice, ordinateur, informatique, nouvelles technologies sont apparus quelques fois, ainsi que  $e = mc^2$  et la bombe atomique, et d'autres avancées des sciences, notamment dans le domaine médical.
- \* Plusieurs élèves ont exprimé que leur ignorance sur cette question est due à un manque d'information, en général et dans leur scolarité.

A la lecture de ces chiffres, on peut dire que de manière générale l'objectif de l'enseignement scientifique: *développer chez les élèves une culture scientifique* (BO n°14, septembre 1994) n'est pas atteint. En particulier, les développements récents des mathématiques semblent totalement ignorés des élèves littéraires.

Mais quels résultats obtiendrait-on en posant les mêmes questions à des élèves scientifiques?<sup>8</sup>

#### **D-5 Représentation des mathématiques (cf. résultats 4.16)**

Cette question n'a pas toujours été abordée par les élèves. Beaucoup d'entre eux ont proposé un qualificatif que nous avons alors classé dans les 'autres qualificatifs', déjà évoqués au paragraphe D-1. Les aspects Logique/Rigueur, Chiffres/Formules, Système Fermé, Abstraction sont apparus le plus souvent et dans cet ordre. Une représentation sous forme de dessin ou de schéma, parfois accompagné de texte, a été proposée par 47 élèves: 7% des filles et 10% des garçons. Ceux-ci se sentiraient-ils plus libres dans leur façon de s'exprimer?

Nous avons relevé quelques phrases qui nous ont paru assez révélatrices, on peut noter la violence de certaines expressions.

---

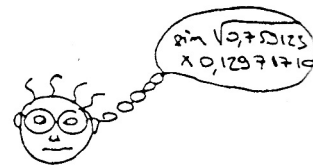
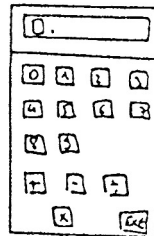
<sup>8</sup> Voir l'enquête intitulée "Les Maths et Vous", réalisée dans le cadre de l'"Opération 50 lycées" à l'initiative des associations: APMEP, *femmes et mathématiques*, SMAI, SMF, UPS.

Sur les 2 234 élèves de lycée interrogés, toutes séries confondues, 81% n'ont pas répondu à la question de citer des mathématiciens de notre siècle. Le physicien Einstein arrive ici en tête avec 11,5%, on trouve aussi Bourbaki avec 1% et en tout, 2,4% de bonnes réponses. De plus, si 67% de ces élèves pensent qu'il existe encore des questions non résolues en mathématiques (contre 26% qui ne le pensent pas et 7% qui n'en savent rien), plus de la moitié, 52% pensent qu'il n'y a pas eu de découverte récente en mathématiques au cours des 20 dernières années.

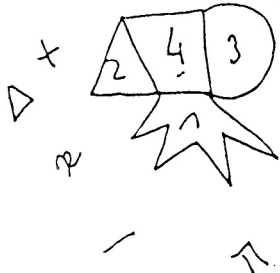
On pourra aussi se reporter à l'enquête réalisée sur la population française et analysée par Jean-Paul Jouary dans *Enseigner la vérité?*: un même questionnaire a été soumis à des adultes, des enfants, des lycéens et des étudiants d'âges et de profils différents, en vue d'étudier 'dans quelle mesure ils ont intériorisé les principes essentiels de quelques grandes découvertes'.

Quelques réponses illustrées à la question :

**"Quelle représentation vous faites-vous des mathématiques ?"**



Tout ce qui est trop abstrait en mathématique dépasse.

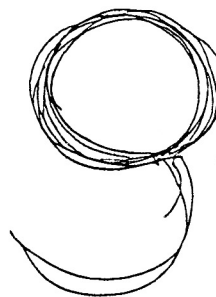


+ l'infini  
- l'infini passe présent futur

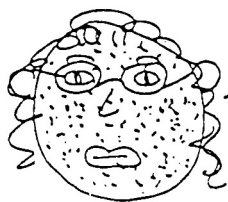


$\emptyset \neq \{ \} \neq \{ \emptyset \} \neq \{ \emptyset, \emptyset \}$

infini



libé. de



la calculatrice humaine (elle a plein de boutons!!)

$\sqrt{x+9} + \sin z_2 - \int_0^2 f(x) dx = f(2) +$   
 $\frac{n+1}{3^n} C^n n! \ln 2 x \frac{x^2 x^2}{x^4} + \int_0^3 \frac{9}{x+2} dx = \left[ \frac{-9}{x+2} \right]_0^3 -$   
 $-H(3) - H(0) = 1+4 = 5 \text{ u.a.}$  suite nm?  
 $+ u = xuy = (2cm) \times (1cm) = 2cm^2$  d'où  $f = 3 \cdot u \cdot a = 6cm^2$   
 $\int_0^1 (\mu - e^x) dx$  et  $\int_1^2 (e^x - \mu) dx$   $f(\frac{x-1}{2})$  pour l'entier de  
 là 20.  $f(n) < f(n+1)$  car  $n \leq n+1$  [?];  $n \in \mathbb{Z}$  = 0



maths = 1 + 1 = 2

c'est une science faisant appel à la logique, aux connaissances des théorèmes et des formules. Pour moi, les maths sont une science très rigoureuse et importante.

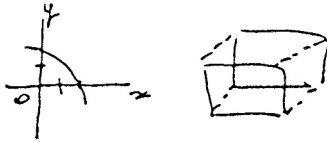
Et donc  
la bra  
bra ....



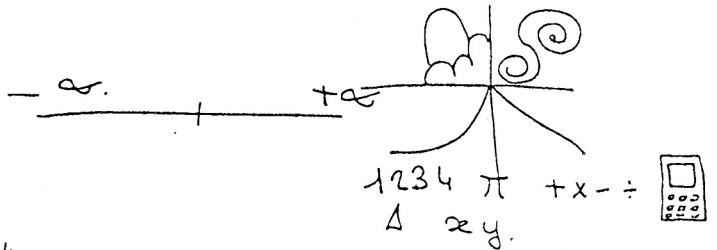
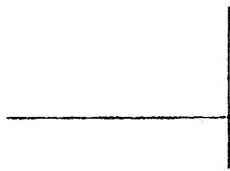
$y = a + b$   
 $b = \dots$



$\frac{2x^2}{4y} = 2$      $\sqrt{4^2} = 0$   
 $f = \frac{\sqrt{3}}{2/4}$



Bref, malheureusement des truc incompréhensibles pour moi.



$\int_{-1}^1 \sqrt{x^2+1} + 1 - \frac{\sqrt{x}}{2} + \ln 2e^{-x} \times \sqrt{\frac{14+3xz^2}{(z+1)^2}} = \frac{x^3-3x+4}{x^2}$

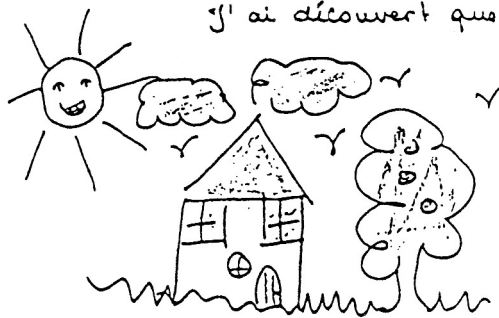
0 + 0 =

Tout ça c'est de  
Moi!

Et c'est très exact!

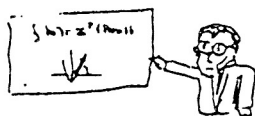
Il y a aussi 2 + 1 = 3!

J'ai découvert que 1 + 1 = 3... heu non, 2!



← Ceci est extrait d'une de mes feuilles de cours.

C'est comme une montagne dont on ne voit jamais le bon sommet, mais à chaque pause, on est content du chemin parcouru.



- \* C'est une matière '*nauséabonde*', '*nulle*', '*mal enseignée*', '*vide et creuse quoique nécessaire*', '*un mal nécessaire*', '*quelque chose d'anormal*', '*je déteste, j'y suis allergique*', '*c'est le supplice!*', '*un trou noir sans fin*';
- \* Sur un autre registre, c'est une '*une œuvre abstraite*', une matière '*très complexe, pouvant être paradoxalement, simple à comprendre et compliquée dans la mise en pratique. C'est une discipline concrète*', '*une grande spirale complexe et analysée par les savants*', '*même si j'ai des difficultés, cela fait du bien, de temps en temps, de se retrouver au milieu des chiffres*'.
- \* Et aussi, concernant l'activité mathématique, c'est une matière où '*on ne peut pas réfléchir: on applique un théorème*', '*qui ne laisse pas place à l'imagination*'; c'est une matière '*fastidieuse où la réflexion fait place à l'apprentissage pur et simple, il n'y a qu'un seul point de vue en maths, donc la discussion est impossible*', '*on doit toujours appliquer et jamais analyser*', '*Ce que je n'aime pas c'est que ce n'est pas humain, c'est-à-dire que l'on doit juste appliquer sans réfléchir, sans analyser*'.

Les élèves ont semble-t-il une image des mathématiques plus proche de la comptabilité: '*on applique*', que de la science. Il faut peut-être aussi réfléchir à ce que signifie 'discuter', sur ce qu'est le 'débat scientifique' et l'idée que s'en font les élèves, par rapport au débat du type 'ça se discute' de J.L.Delarue. Un élève a senti cela en écrivant: '*C'est une matière où on ne peut pas tchatcher*'.

- \* Deux sortes de réflexions méritent d'être mentionnées. L'une pose le problème des contenus de programmes: '*C'est une matière très difficile en S, extrêmement facile en L, à la limite du ridicule*'; '*ce qui est ridicule, c'est qu'on a l'impression en L d'être pris pour des demeurés tellement les théorèmes sont faciles et les exercices ridicules*'; l'autre évoque la relation avec certains professeurs de mathématiques: '*Quand on est en L, les profs nous croient trop stupides*'.
- \* Quelques remarques ont été faites sur les horaires: '*Avec une heure par semaine on ne peut pas faire de mathématiques vraiment*', '*matière intéressante si on en fait plus d'une heure par semaine*', une suggestion de réaménagement des horaires de l'*enseignement scientifique* a même été proposée par une élève.
- \* Une façon originale de se représenter les mathématiques: '*En noir et blanc*'. L'analogie avec une montagne à gravir est revenue plusieurs fois.

## En conclusion

L'image des mathématiques chez les élèves littéraires n'est pas si négative qu'on aurait pu le craindre<sup>9</sup>. Un certain nombre d'entre eux expriment le regret de se voir proposer des mathématiques les conduisant à '*appliquer sans réfléchir*'.

---

<sup>9</sup> Dans l'enquête "Les Maths et Vous" (note 8), on obtient les résultats étonnants suivants: "être arrêté une heure par une question mathématique à traiter en temps libre" apparaît 'normal et stimulant' à 28% des élèves de TC mais à 36% des littéraires, 'excessif et déprimant' à 30% des TC et seulement 25% des littéraires.

Leur culture mathématique contemporaine est indigente, mais la responsabilité de cette situation est à rechercher dans l'institution elle-même, et ne concerne pas que les littéraires.

Toutes ces questions, ainsi que l'interaction des mathématiques avec d'autres disciplines ou la vie quotidienne sont estimées de façon très proche par les filles et les garçons littéraires. Seul le fait d'avoir choisi ou non d'approfondir l'étude de cette discipline conduit à des appréciations différentes.

Les disparités entre filles et garçons apparaissent surtout lors des choix: orientation, options, études et métier envisagés<sup>10</sup>.

### **III - Professorat des écoles: une profession qui attire de nombreux élèves des séries littéraires**

#### **A - Dans notre questionnaire**

Dans la population étudiée par notre questionnaire, nous avons noté que 8% des élèves interrogés se destinent au professorat des écoles, parmi eux on a dénombré 90% de filles. D'autre part, 26% des filles et 40% des garçons se destinant au professorat des écoles suivent l'option ou la spécialité mathématiques.

Signalons qu'ici encore, une ambiguïté de vocabulaire entre 'instituteur', 'professeur', 'professeur des écoles' entraîne une incertitude: la proportion de 8% d'élèves envisageant de devenir 'professeur des écoles' est certainement inférieure à la réalité. Toutefois, l'analyse sur le groupe des élèves envisageant le métier de 'professeur' (18% de l'effectif global) et celle sur le regroupement des deux catégories (environ 25%) conduisent à des résultats très proches des précédents.

#### **B - Dans les IUFM**

Ces chiffres nous ayant interpellées, nous avons mené une petite enquête auprès de certains IUFM: nous leur avons demandé le nombre de leurs étudiants se destinant au professorat des écoles et parmi eux le nombre de femmes, parallèlement nous avons demandé que l'on nous communique leur cursus scolaire: baccalauréat, spécialité,....

Seuls deux IUFM, sur la dizaine contactée, nous ont répondu et nous ont transmis des statistiques exploitables: il s'agit des IUFM de Lille et de Rouen. Ces statistiques concernent 646<sup>11</sup> étudiants de première année d'IUFM en 1997-1998, 553 étant des femmes soit 85,6% (ce qui confirme le résultat de notre questionnaire).

Parmi ces étudiantes, 188 c'est-à-dire 34% sont en possession d'un baccalauréat littéraire, sans précision sur la spécialité; parmi les étudiants, 15 seulement ont un baccalauréat littéraire soit 16%.

---

<sup>10</sup> Les sociologues expliquent ce type de différences par une anticipation des rôles sexués futurs, attendus par la société, et une mise en place plus ou moins consciente de stratégies pour répondre à cette attente.

<sup>11</sup> L'égalité avec l'effectif de notre questionnaire est purement fortuite.

Comme on pouvait s'y attendre, on constate que:

- \* la proportion des femmes en IUFM est largement supérieure à celle des hommes;
- \* la proportion des femmes ayant un baccalauréat littéraire est nettement plus importante que celle des hommes.

A cet égard, les informations données par l'IUFM de Paris, si elles ne font pas apparaître la distinction par sexe pour les diplômés, révèlent une situation extrême: en 1997-1998 sur 295 étudiants, 96% sont des femmes, c'est-à-dire quasiment la totalité de l'effectif, et plus de la moitié de cet effectif semble en possession d'un baccalauréat littéraire.

Ainsi les professeurs des écoles de demain seront encore majoritairement des femmes et, dans une proportion significative, des femmes ayant reçu une formation secondaire très limitée en mathématiques et dont le regard vis-à-vis de cette discipline est loin d'être neutre.

Que penser alors de l'image et de la conception des mathématiques que ces personnes vont transmettre dans l'exercice de leur profession? La correspondance 'maths-homme' ou 'échec en maths-femme' n'est-elle pas susceptible d'influencer leurs futur-es élèves? Ne risque-t-elle pas ainsi de se perpétuer et de constituer un modèle a contrario pour les garçons?

Ceci a deux conséquences graves pour l'ensemble de la société:

- \* les connaissances et la compréhension des sciences considérées comme réservées aux seuls hommes, la transmission de ces idées reçues passant en grande partie par des femmes;
- \* la privation de nombreuses compétences potentielles.

### **C - Remarque concernant le métier de journaliste**

D'après le résultat de notre questionnaire, une proportion non négligeable, 5% des élèves interrogés, envisage cette profession.

Ceci appelle quelques réflexions. Le métier de journaliste nous semble comporter certaines similitudes de recrutement avec celui de professeur des écoles. De ce fait, l'attitude des journalistes vis à vis des sciences, leur manque de connaissances scientifiques voire le rejet de ces disciplines, risquent de les conduire à reproduire eux aussi les schémas traditionnels concernant ce domaine.

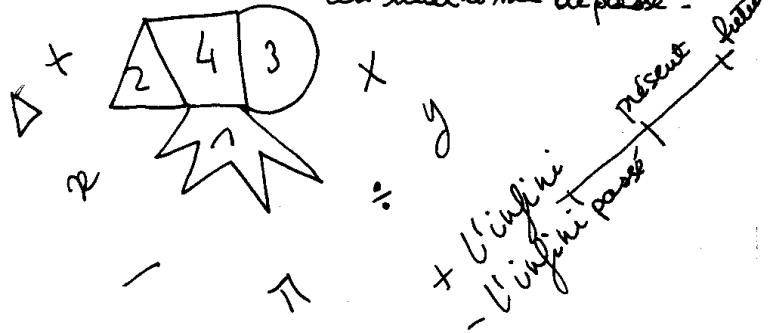
Nous ne disposons pas de données suffisantes pour confirmer ou infirmer ces hypothèses.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> On trouvera des informations sur la place des femmes dans les médias dans l'étude publiée par l'Association des femmes journalistes (AFJ) sous le titre: *Dites-le avec des femmes - Le sexisme ordinaire dans les médias*, par Virginie Barré, Sylvie Debras, Natacha Henry, Monique Trancart, CFD éditeur - 1999.

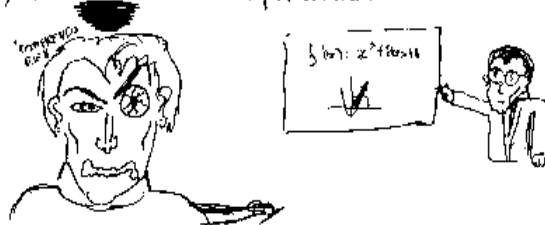
# Troisième partie

la représentation vous faites-vous des mathématiques? Tout ce qui est trop abstrait en maths me dépasse -



Faut-il faire des mathématiques en série littéraire, et quelles mathématiques ?

C'est comme une montagne dont on ne voit jamais le ~~somme~~ sommet, mais à chaque pause, on est content du chemin parcouru.





## Troisième partie:

### Faut-il faire des mathématiques en série littéraire, et quelles mathématiques?

---

Eprouvant le besoin d'élargir notre point de vue, nous avons consulté quelques personnalités intellectuelles pour connaître leur avis sur l'importance ou non d'un enseignement des sciences et des mathématiques en série littéraire. Dans ce qui suit, se mêlent nos idées avec certaines de leurs réflexions, de leurs suggestions ou avec les pensées qui nous sont venues en réfléchissant avec elles. Qu'elles soient ici remerciées.

#### I - Etat des lieux

##### A - Les mathématiques en série littéraire générale

**A-1 L'enseignement scientifique actuel est inefficace, il va même à l'encontre des objectifs annoncés.**

Citons le BO n°11 de septembre 1994 (toujours en vigueur).

*L'organisation de cet enseignement sur l'année doit respecter les contraintes suivantes:*

- \* *éviter un émiettement dans l'apport des connaissances et un trop grand cloisonnement entre les différentes disciplines;*
- \* *l'heure dédoublée ne doit pas être réservée exclusivement aux sciences expérimentales;*
- \* *permettre aux élèves de bénéficier chaque semaine d'une heure en classe entière et d'une heure dédoublée (en TP ou en TD) dans deux disciplines différentes.*

Cet enseignement trouve toute sa portée dans un travail coordonné entre les professeurs des trois disciplines.

Pour être appliquées, ces directives auraient nécessité une politique d'incitation volontariste de la part de l'administration centrale: des moyens en heures pour le travail coordonné des professeurs et des contenus élaborés en concertation entre les trois disciplines.

En réalité, aucun moyen n'a été dégagé pour le travail en commun des professeurs. Les programmes des trois disciplines n'ont aucun lien entre eux, puisque chacun d'eux n'est qu'une restriction d'un programme antérieur<sup>13</sup>. Les instances pédagogiques ont laissé faire les établissements.

S'en sont suivis des horaires variables selon l'interprétation locale des textes et la pratique ridicule que nous connaissons.

---

<sup>13</sup> cf. Première partie II- B- 1) a.

## **A-2 Les professeurs de mathématiques ne se sentent pas valorisés pour le travail qu'ils fournissent dans les classes littéraires.**

Souvent les élèves sont faibles, ont un contentieux avec les mathématiques et vont à reculons au cours.

Il peut aussi se développer une certaine animosité entre un professeur de mathématiques et ses élèves de série littéraire. Certains professeurs considèrent ces élèves avec condescendance, voire avec mépris<sup>14</sup>; la réciproque existe également d'ailleurs.

Si, bien souvent, les professeurs de mathématiques en charge des classes littéraires ont choisi délibérément d'y enseigner et apprécient les contacts avec les élèves littéraires, leur travail n'est pas toujours reconnu.

L'heure de cours en Première ou en Terminale littéraires sert fréquemment de bouche-trou dans les emplois du temps. Ainsi, le professeur n'a pas toujours demandé à enseigner dans ces classes: on lui a affecté cette heure parce qu'elle complétait son service...

Comment alors s'investir pour une heure par semaine seulement, surtout si on n'est pas attiré par ce type de classe, avec des élèves souvent peu motivés et un manque de reconnaissance de leur part parfois, mais aussi de celle de l'institution?

## **B - La série lettres - mathématiques**

### **B-1 La filière lettres - mathématiques n'est pas reconnaissable en tant que série.**

Comme nous l'avons montré dans la deuxième partie, la présence actuelle d'un enseignement approfondi de mathématiques n'apparaît pas dans les dénominations du Ministère de l'Éducation Nationale: il n'existe donc pas de série lettres-mathématiques aisément lisible pour les élèves et leurs parents.

Cet état de fait entraîne la désaffection de la série littéraire par les élèves souhaitant étudier à la fois les mathématiques et la littérature. Ils se dirigent alors vers la série S ou vers d'autres sections et ainsi, la spécialité mathématiques en série L disparaît dans de nombreux lycées.

Dans l'enseignement supérieur, la différence n'apparaissant pas clairement, cette spécialité n'est pas toujours reconnue. À notre connaissance, deux filières exigent des élèves littéraires la spécialité mathématiques: la classe préparatoire aux grandes écoles de commerce et de gestion option économique et la classe préparatoire littéraire avec option mathématiques.

Cette absence de visibilité participe à la dévalorisation de l'ensemble de la série littéraire.

---

<sup>14</sup> Voir l'intervention de François Quéval, professeur de mathématiques, dans *Libération* du 18 février 1999, page 6: "J'ai enseigné dans ce genre de classe: la plupart des élèves n'en avait véritablement rien à cirer". Il propose de supprimer "la caricature d'enseignement scientifique" en Terminale L, car "en termes de gros sous, il y a là de vraies économies à faire, qui permettraient peut-être de se recentrer sur des choses plus importantes." En l'état actuel du projet de réforme, il semble avoir été entendu.



## **B-2 Un refuge pour des élèves doutant de leurs capacités scientifiques.**

Cette série accueille assez souvent des élèves qui ont un intérêt pour les sciences, mais obtenant des résultats jugés trop justes en physique ou en SVT en classe de Seconde. Ne se sentant pas assez à l'aise, ils préfèrent une orientation dans la voie littéraire et se rassurent en choisissant l'option mathématiques. Cette situation concerne très souvent des filles.

Différentes études en sciences de l'éducation ont démontré que celles-ci manquent de confiance en elles plus souvent que les garçons, et qu'elles ont tendance à pratiquer l'autocensure<sup>15</sup>, encouragées en cela par l'attitude des parents et des enseignants, pour lesquels les bons résultats d'une fille sont généralement attribués au sérieux de son travail, et ceux d'un garçon à ses dons<sup>16</sup>.

Tout ceci joue un rôle fondamental dans les décisions d'orientation.

Supprimer l'étude des mathématiques approfondies en série littéraire reviendrait à conforter les doutes de ces élèves. Surtout cette disparition les priverait d'une possibilité d'équilibre fréquemment recherchée entre les disciplines, et bien souvent d'un certain épanouissement par rapport aux mathématiques.

## **B-3 Une passerelle à sens unique.**

Il arrive que la série L avec spécialité mathématiques serve de refuge, au niveau de la Terminale, à des élèves désirant quitter la série S<sup>17</sup>. La cause la plus fréquente provient de difficultés en sciences physiques. Généralement ces élèves s'adaptent bien. Ces élèves se révèlent souvent bon-nes, voire brillant-es dans toutes les disciplines enseignées en L.

Que vont devenir ces élèves si la spécialité mathématiques vient à disparaître en série L?<sup>18</sup>

Soulignons que le passage en sens inverse, de L vers S, ne s'est jamais vu.

## **C - Les élèves**

### **Les filles sont très majoritaires en série littéraire.**

#### **a) Petit historique**

L'histoire de la scolarisation des filles a certainement une incidence sur la position et le rôle des sexes observés actuellement dans le système scolaire. L'objectif purement utilitaire de "l'enseignement secondaire de jeunes filles" lors de sa création par Camille Sée à la fin du 19e siècle leur refusant

---

<sup>15</sup> Voir l'enquête "Les Maths et Vous" (notes 8 et 9). Pour 71% des garçons qui s'estiment doués en mathématiques, on trouve seulement 50% de filles; 60% des garçons et 50% des filles estiment avoir de bons résultats.

<sup>16</sup> Marie Duru-Bellat, lors de son intervention à l'association en décembre 1994 (cf. Revue n°1), auteure entre autres, de *L'école des filles. Quelle formation pour quels rôles sociaux?* L'Harmattan.

<sup>17</sup> A titre d'exemple, 1658 élèves de Première S ont choisi la Terminale L en 1996-1997 (Source: Ministère de l'Education Nationale).

<sup>18</sup> Pourtant, on lit: 'Il faut que les cursus, les voies et les séries ne soient pas trop cloisonnés, que des dispositifs d'adaptation existent, que des rattrapages soient possibles.' *Un lycée pour le XXIe siècle*, publié par le Ministère de l'Education Nationale le 4 mars 1999.

l'accès à l'Université, les programmes basés sur le français et les langues étrangères, c'est-à-dire éliminant les "humanités classiques" et les sciences, exclusivement réservées aux garçons; puis l'assimilation de l'enseignement féminin à l'enseignement masculin, et non le contraire!, de façon bien tardive par un décret de 1924, en donnent un aperçu.

A propos de la loi de Camille Sée, Nicole Mosconi (sciences de l'éducation) écrit:

"Certes, cette loi constitue une avancée: les filles (de la bourgeoisie) se voient reconnaître un droit à l'enseignement secondaire et non plus seulement primaire. Mais la manière dont cette instruction s'institue, loin d'assurer l'égalité des deux sexes, consacre au contraire l'inégalité entre les deux enseignements masculin et féminin.

En effet, l'organisation de l'enseignement féminin reste fondée sur un modèle traditionnel, (...) qui limite la destination de la femme à ses rôles d'épouse et de mère."<sup>19</sup>

Cette affirmation s'appuie sur le compte rendu de la Commission administrative de l'enseignement féminin du 2 avril 1889:

*'C'est le mérite de nos lycées de jeunes filles de ne préparer à aucune carrière et de ne viser qu'à former des mères de famille dignes de leurs tâches d'éducatrices. (...) Nos diplômés d'enseignement secondaire ne sont qu'un titre honorifique et ne donnent aucun droit.'*

De plus, "Ce dont il faut avant tout limiter l'étude, ce sont les mathématiques", précise-t-elle, car selon un mathématicien qu'elle cite sans en préciser le nom:

*'Les jeunes filles, qui, sauf de très rares exceptions, n'iront jamais bien loin dans les études de ce genre, n'auraient que faire de cette logique inflexible qui y est nécessaire et qui serait plutôt nuisible dans la pratique de la vie, où l'on ne parle presque jamais d'idées abstraites et de principes absolus.'*

Nul doute que ce lourd passé a encore une incidence sur les choix d'orientation des filles et des garçons: ceux-ci demeurent très peu nombreux à choisir une voie littéraire et se dirigent massivement vers les séries scientifiques; les filles quant à elles continuent à s'orienter davantage en série littéraire, malgré les politiques d'incitation vers les sciences menées récemment<sup>20</sup>.

---

<sup>19</sup> *La mixité dans l'enseignement secondaire: un faux-semblant?* Puf, page 27 et suivantes.

Elle ajoute: "Il est admis *a priori* que les filles 'ne deviendront pas ingénieurs' (Françoise Mayeur, *L'enseignement secondaire des jeunes filles*). Mais il n'est pas question non plus qu'elles deviennent savantes; le vieux philosophe Jules Simon le dit clairement: 'Qu'il soit bien entendu que nous ne voulons pas faire des petites savantes, des petites physiciennes. (...) Il ne faut pas que l'on puisse dire que cette chose aimable, ravissante qu'on nomme une jeune fille, est devenue à l'école entre nos mains un sot petit garçon.' "

<sup>20</sup> Les textes officiels, français et européens, ainsi que des brochures d'information sont disponibles dans les CIO (Centres d'Information et d'Orientation) .

## **b) La situation actuelle**

Ainsi, pour toutes sortes de raisons historiques et culturelles, le taux de féminisation de la série littéraire et la dévalorisation de cette série au fil des années ne font que se renforcer mutuellement, malgré de bons résultats au baccalauréat.

La série littéraire présente un important déséquilibre entre les nombres de filles et de garçons. Rappelons qu'avec plus de 80% de filles, cette série occupe la deuxième place du sexisme, toutes séries confondues, générales et technologiques, après les "Sciences Médico-Sociales" (95%).

Est-ce normal pour une série dite générale? Les mondes littéraire et artistique sont-ils composés de femmes à plus de 80%?

Les formations offertes par la filière littéraire conduisent principalement au secteur tertiaire qui n'est pas le plus créateur d'emplois. Peut-on, dans ces conditions, parler d'égalité des chances?<sup>21</sup>.

Avec la réforme qui se profile, non seulement cette série ne serait pas revalorisée, mais au contraire, la suppression des sciences la rendrait encore plus spécialisée qu'aujourd'hui, et la disparité entre les élèves des deux sexes ne ferait que se renforcer.

## **D - Les mathématiques**

### **D-1 Les mathématiques, discipline masculine, et pourtant...<sup>22</sup>**

Les qualités généralement admises pour pratiquer les mathématiques: rigueur, abstraction, esprit logique, sont considérées comme masculines. Le sens commun trouve donc normal qu'une fille fasse des études littéraires, et que les mathématiques soient absentes de ces études littéraires.

Mais on oublie trop souvent que les mathématiques nécessitent aussi de l'intuition, de la persévérance, de la finesse, toutes qualités dites féminines. On peut aussi utiliser des qualificatifs tels que beau, esthétique, remarquable pour une démonstration, un raisonnement, un théorème, et parler de la poésie des mathématiques.

"Utilité, beauté, voilà bien les deux caractères de la mathématique, ceux qui la rapprochent de l'art et l'en différencient."<sup>23</sup>

Cantonner les mathématiques à leur seul aspect logique-rigueur, n'est-ce pas les appauvrir singulièrement?

Les penser uniquement comme masculines, n'est-ce pas les priver de l'apport original d'individus qui composent la moitié de la population?

Ainsi, selon nous, il serait souhaitable que le caractère froid et difficile attribué aux mathématiques évolue, pour parvenir à une image plus juste et plus complète: ce qui

---

<sup>21</sup> Cet aspect est présenté, par exemple, dans la plaquette réalisée par l'ONISEP et la Délégation Régionale aux Droits des Femmes de l'Ile-de-France intitulée *Lettre aux professeurs: ENCOURAGEZ LES FILLES A ELARGIR LEURS CHOIX*.

<sup>22</sup> on lit pour mathématique: adjectif et nom féminin venant du grec mathêmatikos "scientifique", *Le Petit Robert*.

permettrait aux filles de ne plus se sentir rejetées par cette discipline, ainsi peut-être qu'à bon nombre de garçons.

## **D-2 Les mathématiques se réduiraient-elles à un système fermé et hermétique?**

La lecture des réponses des élèves littéraires à notre questionnaire nous pousse à une réflexion sur les mathématiques qu'ils ont étudiées durant les années précédentes. Souvent, ils n'en ont perçu qu'un aspect calculatoire et automatique, presque magique, machiavélique, n'admettant qu'une seule réponse. La notion de démonstration, la nécessité de justifications cohérentes et rigoureuses semblent leur avoir totalement échappé, ainsi que la possibilité de plusieurs démarches, ou l'idée d'une erreur constructive.

Ces observations ont été faites aussi bien par des filles que par des garçons. Ceci nous conduit à penser que l'amélioration de l'enseignement de notre discipline en vue d'aider les filles serait profitable aussi à beaucoup de garçons.

## **E - Le rôle des femmes**

### **Les femmes jouent, sans le savoir, un rôle important dans la transmission de l'image négative des mathématiques.**

Aujourd'hui encore, le masculin domine largement l'ensemble de la société, et en particulier l'école. Pour certains concepteurs de sujets, le féminin passe pour superficiel et peu intéressant<sup>24</sup>. De nombreuses études portent sur la situation scolaire des filles et des garçons, sur leur orientation, sur la mixité, sur les études menées et les professions exercées par les femmes et par les hommes, etc.<sup>25</sup>.

D'autre part, comme nous l'avons montré (Deuxième partie - III), les femmes sont majoritaires en IUFM pour se préparer au professorat des écoles, et une grande partie d'entre elles se trouve en possession d'un baccalauréat littéraire.

Il est bien évident que ces femmes, inconsciemment et peut-être contre leur gré, risquent de transmettre à leurs futurs élèves aussi bien filles que garçons, une image dégradée des mathématiques et des sciences, liée à la perception qu'elles en ont, cette perception étant l'aboutissement de leur propre éducation. Le processus peut se poursuivre indéfiniment si rien ne vient le modifier.

Ce constat ne se limite pas aux enseignantes: un certain nombre de femmes, tant dans leur vie professionnelle que dans leur vie privée, véhiculent elles aussi, les schémas qui les ont imprégnées, notamment à propos des sciences. Les hommes ne sont pas exclus de ce phénomène, que l'on pourrait traduire par "les sciences et les mathématiques ne sont pas faites pour les femmes".<sup>26</sup>

---

<sup>23</sup> Bords, Raymond Queneau.

<sup>24</sup> Voir le sujet de mathématiques de *l'enseignement scientifique* au baccalauréat 1998 en Annexe 1.

<sup>25</sup> Quelques auteur-es: Nicole Mosconi, Marie Duru-Bellat, Christian Baudelot et Roger Establet, Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron, Verena Aebischer, Françoise Mayeur, Michèle Le Doeuff,... Pour des références plus complètes, on pourra se reporter à la Bibliographie, Supplément au n°1 (octobre 1996) de la revue publiée par l'association *femmes et mathématiques*.

<sup>26</sup> Voir l'interprétation du nombre  $\pi$  par le journal *Marie-Claire* de septembre 1998 à propos du parfum du même nom, et la réaction d'Elisabeth Busser dans *Tangente* de décembre 1998.

Or on connaît l'importance fondamentale des modèles pour les jeunes, et l'influence décisive de leur entourage au moment des choix d'orientation.

Si l'école ne s'engage pas dans une politique volontariste pour faire évoluer l'image des mathématiques et des sciences auprès des jeunes, en s'appuyant sur les femmes, le déficit de scientifiques risque de s'accroître à l'avenir.

En résumé

Toutes ces considérations nous conduisent à penser qu'une réforme est nécessaire, mais que la réforme annoncée présente des risques majeurs.

- 1) La suppression des mathématiques en Terminale littéraire aurait pour conséquences:
  - \* d'accroître la coupure entre cette série et les sciences;
  - \* de renforcer encore le stéréotype: femme / lettres; homme / sciences;
  - \* d'aggraver les inégalités d'orientation entre les filles et les garçons.
  
- 2) La disparition de la possibilité d'étudier des mathématiques plus approfondies en série littéraire:
  - \* empêcherait les filles d'avoir accès à une formation solide en mathématiques;
  - \* aboutirait à une dégradation de la filière littéraire, contraire à la revalorisation préconisée;
  - \* reviendrait à spécialiser la série L à un point tel, que la série S apparaîtrait comme la plus généraliste, celle vers laquelle se dirigent les meilleur-es élèves. Dans cette hypothèse, la série S redevient celle de l'excellence, celle qui sélectionne et produit l'élite, or ceci va à l'encontre des objectifs annoncés<sup>27</sup>.

## **II - Les enjeux: les besoins de la société**

### **A - Il s'agit de former des femmes et des hommes capables d'avoir un jugement raisonné.**

Les sciences et les techniques interviennent de plus en plus dans le monde qui nous entoure et nécessitent des prises de décision impliquant l'ensemble des citoyennes et des citoyens: comment décider si on n'a pas les moyens de compréhension? Ces personnes doivent être en mesure d'analyser et de critiquer les discours et argumentations qui leur sont proposés; leur esprit critique doit aussi

---

<sup>27</sup> cf. *Un lycée pour le XXI<sup>e</sup> siècle*, publié le 4 mars 1999 par le Ministère de l'Education Nationale, page 15.

s'appliquer aux arguments chiffrés, ce qui suppose une familiarité, une maîtrise des raisonnements et des méthodes faisant intervenir calculs ou graphiques.

L'idéal serait de parvenir à la disparition de ces sortes de fuites devant le raisonnement que sont par exemple:

- \* 'C'est scientifique, donc c'est vrai';

- \* 'Ce sont des chiffres, des mathématiques, donc je n'y comprends rien';

autant de phrases que l'on entend trop souvent, en particulier dans les médias.

## **B - L'école doit former des citoyennes et des citoyens aptes à comprendre la civilisation dans laquelle ils ou elles vivent.**

Peu de domaines résistent à l'intervention des outils scientifiques. Les sciences humaines et la linguistique utilisent de plus en plus des logiciels de statistiques ou d'analyse des données. Différents domaines utilisent les mathématiques pour modéliser certaines situations: la théorie des groupes en anthropologie, la théorie du chaos en littérature. Les artistes également sont amenés à utiliser souvent des logiciels informatiques: cela est vrai des graphistes mais l'est aussi pour les musiciens<sup>28</sup>. Toutes ces personnes ne sont bien sûr que des utilisatrices, encore faut-il pour utiliser ces outils pouvoir disposer d'une méthode de travail et d'une rigueur d'esprit suffisantes.

La civilisation actuelle est dominée par le développement technique, lui-même basé sur des découvertes scientifiques plus ou moins récentes. D'où la nécessité d'un véritable enseignement scientifique pour que les jeunes devenus adultes soient aptes à saisir les fondements de notre civilisation.<sup>29</sup>

## **C - La société a besoin de scientifiques.**

Pour cela il faut parvenir à modifier l'image des sciences et en particulier celle des mathématiques dans l'ensemble de la population: qu'elle ne soit plus aussi négative ni aussi masculine. Ainsi, grandes exclues actuelles, les filles doivent pouvoir accéder à l'étude des sciences et conquérir la place qui leur revient dans ce domaine.

Les filles étant largement majoritaires en série littéraire, et pour un certain nombre d'entre elles, de futures enseignantes, il nous paraît indispensable de faire en sorte que la vision des sciences et des mathématiques chez les littéraires évolue vers davantage de compréhension et d'intérêt.

Un moyen pour cela est de chercher à éviter la rupture entre culture littéraire et culture scientifique.

Sur tous ces points, les mathématiques ont des réponses à apporter.

En effet, cette discipline, par ses différents aspects:

- \* formation du raisonnement;

- \* culturel, en lien avec l'histoire des civilisations et des idées;

- \* utilisation des technologies;

---

<sup>28</sup> D'après Catherine Goldstein.

<sup>29</sup> D'après Evry Schatzman.

fait partie des éléments constitutifs indispensables à un enseignement dit général.

Ces trois composantes des mathématiques, nous permettent d'affirmer qu'il faut enseigner des mathématiques à tout le monde, jusqu'en Terminale, et sans exclusive de série ni de sexe, y compris aux élèves qui ne se destinent pas à des carrières scientifiques.

### **III - Nos propositions**

#### **A - Pour un véritable enseignement des mathématiques en série littéraire**

Dans l'état actuel des choses, l'un des objectifs prioritaires d'un tel enseignement serait de chercher à réconcilier les élèves littéraires avec les mathématiques et les sciences avant la fin de leurs études secondaires.

##### **A-1 Modalités**

L'expérience prouve que, sans moyens pour une concertation véritable, il est impossible de réaliser un enseignement scientifique de qualité permettant de montrer à la fois l'interaction et la spécificité des trois disciplines scientifiques. Dans ces conditions, l'enseignement de chacune de ces trois disciplines défini de façon autonome s'impose.

Un enseignement de mathématiques digne de ce nom ne peut comporter moins de 2 heures hebdomadaires. Cet enseignement doit se poursuivre en Terminale, permettant ainsi de faire découvrir aux élèves les liens entre mathématiques et philosophie.

L'objectif d'un tel enseignement n'est pas d'acquérir des techniques fines mais de redonner le goût de la discipline aux élèves qui l'avaient perdu et de leur montrer qu'elle fait partie intégrante de notre culture. On peut apprécier la musique sans être professionnel, on devrait pouvoir apprécier les mathématiques sans être spécialiste en mathématiques.

Reprenons l'idée que Jean-Pierre Kahane nous a proposée, et qui nous a séduites: 'Tout-e élève de Terminale doit avoir compris ce qu'est une démonstration de mathématiques sur des exemples bien choisis comme l'irrationalité de racine de 2, l'infinité des nombres premiers. Il existe une quarantaine de démonstrations accessibles facilement.'

##### **A-2 Quels contenus?**

En termes de contenus, nous paraissent indispensables les domaines suivants pour lesquels nous proposons quelques exemples:

- quelques éléments de logique: utilisation de si-alors, réflexion sur hypothèse-conclusion; approfondissement des méthodes de démonstration: initiation à certains types de raisonnement, et pourquoi pas aux raisonnements par l'absurde ou par récurrence. La pratique de démonstrations pourrait se révéler utile pour de nombreuses matières et être l'occasion d'une interaction entre les mathématiques et la philosophie ou le français ou ...;
- les mathématiques à travers l'histoire et les civilisations, sans oublier les enjeux actuels:

- \* le théorème de Pythagore vu par les grecs et les chinois;
- \* la notion de nombre: qu'est-ce qu'un nombre?, évolution de cette notion, exemples d'algorithmes de calcul;
- \* l'apparition du symbolisme: lecture de textes de Régiomontanus, Gerber,...; et exemples d'utilisation du calcul symbolique;
- \* quadrature du cercle, théorie du chaos, fractales, systèmes dynamiques,...: des expressions fréquemment utilisées, donc à connaître.
- les mathématiques et les idées
  - \* la conception du monde par les platoniciens;
  - \* le procès de Galilée;
  - \* les différentes approches des probabilités dans l'Europe du 17<sup>e</sup> siècle;
  - \* la vie de Sophie Germain;
  - \* l'affaire Sokal.
- mathématiques et arts
  - \* les différentes perspectives;
  - \* approche mathématique de certaines œuvres: Escher, Mondrian;
  - \* musique et nombres;
  - \* frises et pavages;
  - \* les mathématiques et les mots: Oulipo, Buzzati, Borges, Lewis Carroll.
- des mathématiques 'citoyennes' permettant aux élèves de:
  - \* comprendre les problèmes de choix démocratiques, par exemple le paradoxe de Condorcet.
  - \* développer leur capacité à décrypter et interpréter correctement les pourcentages, par exemple savoir déjouer les pièges du type: "le taux de croissance du chômage a baissé de 2%"; ainsi que les différents types de graphiques, avec les problèmes d'échelle, de représentation et de proportionnalité.
  - \* savoir lire et interpréter des données statistiques, avec les problèmes d'échantillon, de représentativité.... et raisonner en termes de probabilités.
  - \* apprendre à repérer les différents types de croissance: notion de croissance linéaire, exponentielle.

Bien entendu, cette liste n'est ni exhaustive, ni limitative. Elle a simplement pour objet de souligner certains aspects des mathématiques susceptibles d'intéresser des élèves ayant choisi une voie littéraire, en leur montrant qu'elles apparaissent dans des domaines qu'ils n'avaient peut-être pas imaginés.

Les contenus seraient à répartir sur les deux années de Première et de Terminale, en liaison avec les programmes des autres matières.

Toutes les possibilités d'interaction entre les différentes disciplines seraient à exploiter, ce qui nécessiterait des moyens pour la concertation.

La pratique des thèmes, telle qu'elle est définie dans les programmes 1982 à 1991 pour la partie optionnelle en séries A2 et A3<sup>30</sup>, nous semble avoir été une expérience intéressante et qui a laissé en général de bons souvenirs. Il s'agissait pour la classe, de choisir un thème d'étude dans une liste

---

<sup>30</sup> cf. Première partie, II- A- 2) a.



proposée par le programme, d'effectuer des recherches et, pour chaque élève, de constituer un dossier présenté au baccalauréat.

L'idée pourrait être reconduite, ouvrant ainsi la voie à d'éventuels TPE (Travaux Pratiques Encadrés).

Remarque polémique: Une évaluation de cette option obligatoire, supprimée par la réforme de 1993, a-t-elle jamais été effectuée?

### **A-3 Formation des enseignant-es et documentation**

Se pose alors le problème de la formation des professeurs: il n'est pas donné à tout le monde de pouvoir bâtir des actions pédagogiques cohérentes et intéressantes sur les mathématiques et la musique, l'histoire des mathématiques en liaison avec l'histoire de la philosophie, les pavages du plan,...

Il faut penser au domaine d'intervention des professeurs. On n'enseigne pas de la même façon à des élèves scientifiques ou littéraires. Pour autant, nous refusons toute notion de hiérarchie entre ces élèves.

Sans être spécialisé, voire catalogué dans une série donnée, un professeur doit avoir la possibilité de se former à enseigner dans des classes non scientifiques et être reconnu pour son travail.

La question de la documentation rejoint la précédente. De nombreux travaux sur l'histoire des mathématiques se sont développés ces dernières années, mais ils ne sont pas toujours connus. Il serait donc profitable d'établir une bibliographie, d'éditer des manuels adaptés et d'autre part, que des spécialistes rédigent des monographies sur les sujets susceptibles d'être abordés dans un tel programme<sup>31</sup>.

Remarque polémique:

La réalisation de tels documents nécessiterait, bien sûr, de disposer d'un certain temps avant la prochaine réforme!

## **B - Pour le maintien d'une série lettres - mathématiques**

### **B-1 La réforme de 1993 a amorcé une tendance à la baisse de la fréquentation de la spécialité mathématiques, qui s'amplifie d'année en année.**

Rappelons que la disparition programmée pour l'an 2000 des mathématiques approfondies en série littéraire reviendrait à tellement spécialiser cette voie, que la série S apparaîtrait alors comme la plus générale, vers laquelle se tourneraient les bons élèves.<sup>32</sup>

Il apparaît donc fondamental de maintenir une série "lettres et mathématiques" dans un nombre conséquent de lycées, en tant que série lisible et reconnaissable par les élèves et leurs parents, mais aussi reconnue comme telle dans l'enseignement supérieur.

---

<sup>31</sup> Suggestion de Jean-Pierre Bourguignon.

<sup>32</sup> cf. I- B Deuxième partie, et I- C de cette partie.

## **B-2 La présence d'une série lettres - mathématiques clairement définie et identifiée, présente des intérêts pour l'ensemble de la société.**

En effet, donner la possibilité aux élèves littéraires qui en ont le goût de faire davantage de mathématiques, c'est:

### **a) pour l'ensemble de la société,**

- \* accorder à des femmes la possibilité d'étudier et d'utiliser des mathématiques, étant donnée la très forte proportion de filles dans cette série;
- \* empêcher la rupture entre lettres et mathématiques, en valorisant les sciences auprès de ces jeunes;
- \* permettre à des élèves littéraires de comprendre plus finement les enjeux scientifiques et techniques du monde dans lequel ils vivent;

### **b) pour la série littéraire elle-même,**

- \* la "tirer vers le haut" en n'évinçant pas les meilleur-es élèves,
- \* lui donner une plus grande ouverture;
- \* offrir des débouchés plus larges;

### **c) et pour quelques élèves,**

- \* bénéficier d'une possibilité de changement d'orientation.

## **B-3 Modalités**

Le programme de mathématiques de cette série doit permettre aux élèves littéraires qui le désirent d'avoir une formation solide en mathématiques, de poursuivre des études supérieures, en sciences humaines notamment, d'envisager les mathématiques comme élément de la culture en introduisant un élément fort d'histoire des mathématiques, de se former au raisonnement et à l'esprit critique.

Comme c'était le cas avant la réforme de 1993, cette spécialité nécessite un horaire de cinq heures hebdomadaires réelles, c'est-à-dire indépendant de celui de la série L générale, aussi bien en Première et qu'en Terminale. Il redonne un espace autorisant à la fois une étude approfondie de notions mathématiques et une possibilité d'approche par la recherche et l'analyse de documents, la confrontation de points de vue historiques ou contemporains, tout en laissant une liberté d'ouverture sur différents aspects des mathématiques et de leur lien avec d'autres disciplines.

## **B-4 Contenus**

Globalement, les contenus de programme de l'ancienne série A1 nous paraissent une base de réflexion acceptable.

L'élaboration des programmes doit s'appuyer sur les qualités spécifiques de ces élèves et se faire en cohérence avec les connaissances nécessaires dans les différents domaines d'études supérieures qui leur sont accessibles.

Comme le programme général de la série L, celui de la série lettres-mathématiques exige un enseignement de logique. Il doit contenir des notions théoriques, permettre d'évaluer la validité d'un raisonnement, aider à la construction d'une argumentation cohérente.

Certes, nous n'avons pas l'ambition de nous substituer aux instances officielles en ce qui concerne la construction des programmes. Depuis 1996, une réflexion de fond a été menée par le GRIAM<sup>33</sup>, dont nous partageons l'analyse de la situation actuelle ainsi que les pistes proposées pour les séries littéraires. Il nous semble fondamental que des professeurs ayant la pratique de ces classes soient associés à leur élaboration, car la rédaction des programmes littéraires pose des problèmes autrement plus complexes qu'il n'y paraît.

C'est d'ailleurs ce que souligne le Doyen de l'Inspection Générale, Paul Attali, dans une lettre adressée à l'APMEP en 1997: 'Le cas de la série L s'avère (...) plus complexe que ne le laisseraient pressentir les déclarations d'intention, si louables soient-elles. Il fera donc l'objet d'un soin particulièrement attentif de la part du groupe de travail sur les objectifs de la formation mathématique au lycée constitué par le Directeur des Lycées et Collèges.'<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> GRIAM: Groupe de Réflexion Inter Associations en Mathématiques, constitué par des représentants de l'APMEP, la SMAI, la SMF, l'UPS. Voir Bulletin de l'APMEP n°414 – Février, mars 1998.

<sup>34</sup> *BGV* n°76, septembre 1997 (*Bulletin à Grande Vitesse* de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public).



## CONCLUSION

---

Initialement notre démarche avait pour simple but d'observer et de chercher à comprendre la situation des mathématiques en série Littéraire, car celle-ci ne nous semble pas répondre aux critères d'une série générale tant la parité lui fait défaut et tant les mathématiques que l'on y pratique vont à l'encontre de ce qui fait la nature même de cette science.

Le projet de réforme en cours nous a contraintes à approfondir davantage notre réflexion et à construire notre travail autour de cet élément nouveau.

Une réforme de l'enseignement des mathématiques en série littéraire s'impose, mais elle doit s'élaborer en tenant compte de la spécificité de cette série et des enjeux de la société. Aucune décision sur l'enseignement des mathématiques ne peut être sans répercussion sur la vision de cette discipline par les filles. Retirer les mathématiques des études littéraires, c'est encore renforcer le stéréotype femmes/lettres, hommes/sciences.

La disparition programmée des mathématiques en Terminale littéraire et la suppression de la série lettres-mathématiques posent, selon nous, un problème d'éthique pour l'ensemble de la société.

L'enseignement des mathématiques en série littéraire doit être réformé avec ambition: les élèves littéraires méritent mieux que ce qu'on leur propose actuellement.

Et la réforme qui s'annonce ne nous semble pas digne de l'école dite "du troisième millénaire".

### Dernières remarques polémiques

1. La pratique actuelle de modification des programmes sans concertation avec les acteurs dans les classes est aberrante et préjudiciable à l'enseignement. Les professeurs ont, eux aussi, besoin de démocratie.
2. Un aspect nous préoccupe et a été l'un des moteurs de notre travail: le peu d'intérêt pour les mathématiques dans la voie littéraire de la part du monde mathématique; le manque d'attrait pour la chose scientifique en série L dans les domaines littéraire, artistique, philosophique. Ceci nous donne la sombre impression que personne ne se sent concerné par la question des mathématiques en série littéraire des lycées.

**Peut-être ce travail contribuera-t-il à changer aussi cet état de fait.**



## Eléments de bibliographie

---

### Quelques ouvrages

- Verena Aebischer, *Les femmes et le langage. Les représentations sociales d'une différence*, PUF 1985.
- Virginie Barré, Sylvie Debras, Natacha Henry, Monique Trancart, *Dites-le avec des femmes - Le sexisme ordinaire dans les médias*, CFD éditeur 1999.
- Christian Baudelot, Roger Establet, *Allez les filles !*, Seuil 1992.
- Pierre Bourdieu, Jean-Claude Passeron, *Les héritiers*, Ed. de Minuit, 1964.
- Marie Duru-Bellat, *L'école des filles. Quelle transformation, pour quels rôles sociaux?* L'Harmattan, 1990.
- INSEE, *Les femmes - Portrait social*, Coll. Contours et Caractères Secrétariat aux droits des femmes, 1995.
- Jean-Paul Jouary, *Enseigner la vérité? Essai sur les sciences et leur représentation*, Stock, 1996.
- Annie Junter-Loiseau, *Orientation des filles et égalité professionnelle: former pour innover*, CNDP, 1992.
- Louise Lafortune (ss la dir. de), *Femmes et mathématique*, Ed. du remue-ménage, 1986.
- Michèle Le Doeuff, *L'étude et le rouet*, Seuil, 1989.
- Michel de Manassein (ss la dir. de), *De l'égalité des sexes*, Coll. Documents, actes et rapports pour l'éducation, CNDP, 1995.
- Françoise Mayeur, *L'éducation des filles en France au XIXe siècle*, Hachette, 1979.
- Nicole Mosconi, *La mixité dans l'enseignement secondaire: un faux semblant*, PUF, 1989. *Femmes et savoirs. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs*, L'Harmattan, 1994.
- Catherine Valabrègue, *Fille ou garçon, éducation sans préjugé*, Magnard 1985.

### Revues

De nombreux articles dans:

- *L'Orientation scolaire et professionnelle*, (Marie Duru-Bellat, Catherine Marro, Françoise Vouillot...)
- *La revue française de pédagogie*, ( Nicole Mosconi, Claire Terlon,...)
- *Actes de la recherche en sciences sociales*, (Pierre Bourdieu,...)
- *BGV et Bulletin Vert*: Publications de l'APMEP
- *femmes et math*, et en particulier la Bibliographie, Supplément au n°1 (octobre 1996)

*Filles et femmes à l'école*, Cahiers pédagogiques, CRAP, mars 1999

*Femmes, le mauvais genre?*, Manière de voir 44, mars-avril 1999

Publications de l'ONISEP, de l'UNESCO

Directives rectoriales, ministérielles et européennes

Mathématiques à venir: Opération 50 lycées, enquête "Les maths et vous", disponible auprès des associations qui l'ont organisée (APMEP, *femmes et mathématiques*, SMAI, SMF, UPS)





## Annexes

---

1. Sujet du baccalauréat 1998 "Enseignement scientifique - Epreuve de mathématiques", suivi des réactions de l'association: lettre de la Présidente aux Ministres, analyse de la forme, communiqué de presse.
2. Sujet du baccalauréat 1999 "L spécialité: mathématiques"
3. Questionnaire
4. Résultats du questionnaire
5. Sigles et abréviations



*BACCALAURÉAT GENERAL*  
*Session 1998*  
*ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE*  
*Epreuve de MATHÉMATIQUES*

*Durée : 1 heure*

---

Ce sujet comporte 4 pages

*Vous traiterez, au choix, 4 exercices sur les 6 proposés.*

*Si vous répondez à un nombre supérieur, le correcteur ne corrigera que le nombre d'exercices prévu, dans l'ordre de la copie. Chaque exercice est noté sur cinq points.*

*La qualité de la rédaction et de la présentation, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage des calculatrices est autorisé.*

*Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.*

### EXERCICE 1

A 16 ans, Julie pesait 50 kg.  
 Depuis, son poids a augmenté de 2 % chaque année par rapport à celui de l'année précédente.

- 1) Combien pesait-elle à 17 ans ? A 18 ans ?
- 2) Actuellement elle a 21 ans. Quel est son poids ?
- 3) Elle décide de faire un régime et de perdre désormais chaque année, pendant 5 ans, 2 % du poids qu'elle avait l'année précédente.  
 Quel sera, si elle tient son engagement, son poids à 26 ans ?

### EXERCICE 2

1) Le 1/1/1998 Pierre a placé 20 000 F au taux de 4 % l'an, avec intérêts capitalisés chaque année. On note  $u_1$  la somme dont Pierre disposera le 1/1/1999,  $u_2$  la somme dont Pierre disposera le 1/1/2000 et  $u_n$  la somme dont Pierre disposera le 1/1/ (1998 + n).

Calculer la somme dont Pierre disposera le 1/1/2005.

2) Le 1/1/1998 Eric a placé 20 000 F à intérêts simples au taux de 4,5% l'an. On note  $v_1$  la somme dont Eric disposera le 1/1/1999,  $v_2$  la somme dont Eric disposera le 1/1/2000 et  $v_n$  la somme dont Eric disposera le 1/1/(1998 + n).

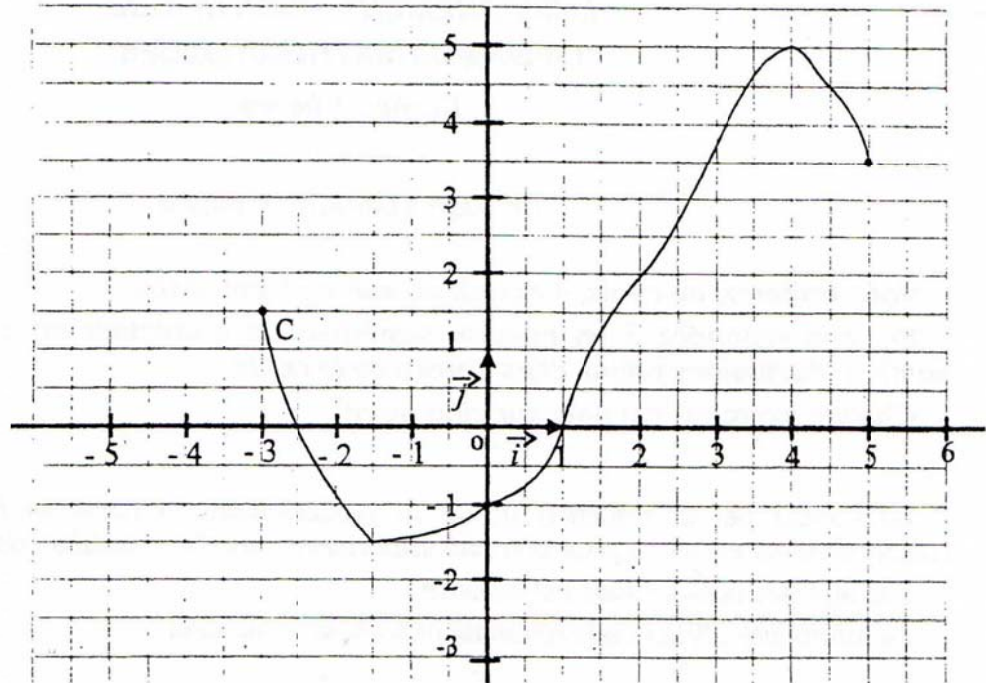
Exprimer  $v_n$  en fonction de n.

- 3) Quelle est la plus petite valeur de n pour laquelle  $u_n > v_n$  ?

### EXERCICE 3

La fonction  $f$  est définie sur l'intervalle  $[-3 ; 5]$ .

Sa courbe représentative est tracée ci-dessous.



- 1) Dresser le tableau de variation de  $f$ .
- 2) Quel est le maximum de  $f$  sur l'intervalle  $[-3 ; 5]$  ?
- 3) Quel est le minimum de  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 5]$  ?

4) En vous aidant du tracé de la droite d'équation  $y = x$  et avec la précision permise par le graphique, déterminer l'ensemble des solutions de l'inéquation :

$$x \in [-3; 5] \quad f(x) \geq x.$$

Expliquer

*(Le graphique n'est pas à rendre)*

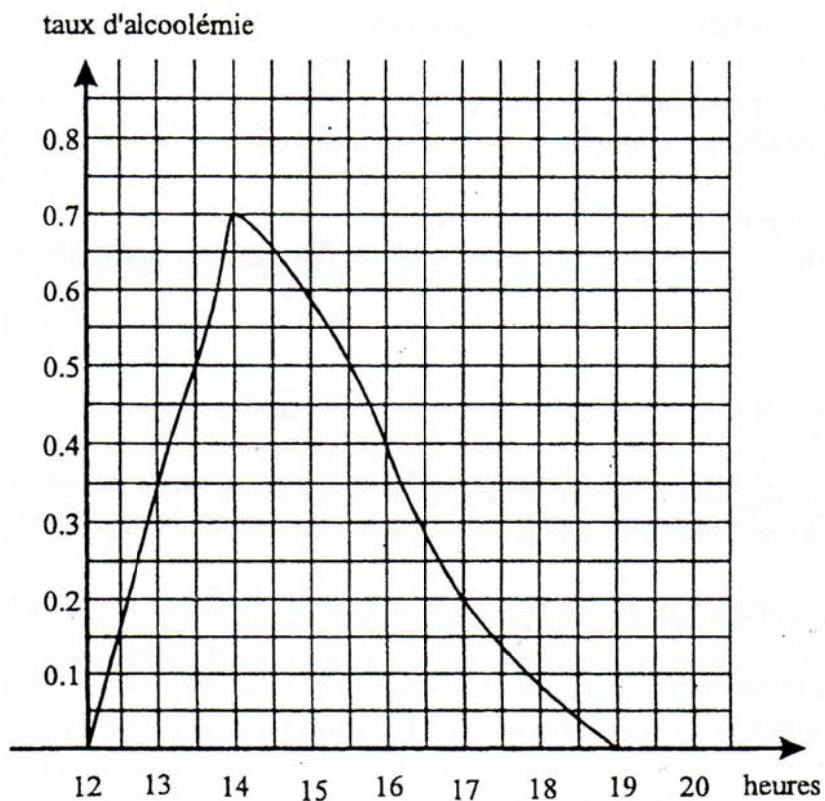
## EXERCICE 4

Le taux d'alcoolémie d'un individu est la quantité d'alcool pur que contient un litre de sang (en grammes par litre).

En France lorsqu'un conducteur a :

- un taux compris entre 0,5 g/l et 0,8 g/l, il est en infraction,
- un taux supérieur ou égal à 0,8 g/l, il commet un délit.

Une femme pesant 50 kg prend son repas à partir de 12 heures. Au cours de ce repas qui se termine à 13 heures 15 minutes, elle consomme trois verres de vin à 11% d'alcool. Le graphique ci-dessous représente le taux d'alcoolémie de cette personne en fonction de l'heure.



- 1) A quelle heure le taux d'alcoolémie de cette personne est-il maximal ? Quelle est alors cette valeur maximale ?
- 2) A partir de quelle heure, le taux d'alcoolémie de cette personne redevient-il tolérable au regard de la loi ?
- 3) On appelle « phase de détoxication » l'intervalle de temps pendant lequel le taux d'alcoolémie décroît. Quel est cet intervalle ?

## **EXERCICE 5**

*AH ! ..... Pour être dévôt, je n'en suis pas moins homme.*

Une classe comporte seize garçons et vingt filles, parmi eux Loïc et Marie. Lors de l'étude du « Tartuffe » de Molière, le professeur de Français veut faire jouer la scène III de l'acte III comportant deux personnages : Elmire et Tartuffe. Il demande à tous les garçons d'apprendre le rôle de Tartuffe et à toutes les filles d'apprendre le rôle d'Elmire. La semaine suivante, il tire au sort les noms des élèves qui constitueront la « distribution ».

- 1) Combien y-a-t-il de « distributions » possibles ?
- 2) Quelle est la probabilité de l'événement : « ni Loïc, ni Marie ne font partie de la distribution » ?
- 3) Quelle est la probabilité de l'événement : « l'un au moins des deux élèves Loïc ou Marie fait partie de la distribution » ?

## **EXERCICE 6**

Elisabeth a quatre chapeaux (un noir, un blanc, un rouge et un vert) et trois sacs (un noir, un rouge et un jaune). Dans l'obscurité, elle prend au hasard un sac et un chapeau.

- 1) Quelle est la probabilité pour que le chapeau et le sac soient de la même couleur ?
- 2) Quelle est la probabilité pour que ni le chapeau ni le sac ne soient noirs ?

Association *femmes et mathématiques*  
11, rue Pierre et Marie Curie  
Institut Henri Poincaré  
75 231 Paris Cedex 05  
Tél/Fax: 01 44 27 64 20  
[fetm@ihp.jussieu.fr](mailto:fetm@ihp.jussieu.fr)

Paris, le 2 juillet 1998

à Madame Ségolène Royal, Ministre Déléguée chargée de l'enseignement scolaire.

Madame la Ministre,

Nous vous prions de trouver ci-joint le texte et le communiqué de presse écrits par l'association *femmes et mathématiques* à propos d'un sujet du Baccalauréat 1998, ainsi que l'énoncé de ce sujet.

Nous les adressons aussi à l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) et à quelques autres associations, à l'Inspection, à plusieurs journaux et à certaines personnalités.

Nous avons été très choquées à la lecture d'un tel énoncé et pensons qu'il est important de le porter à votre connaissance. Il serait souhaitable qu'une telle situation ne puisse plus se reproduire.

Nous vous remercions par avance de l'attention que vous voudrez bien prêter à ces textes.

La Présidente

Julianne Unterberger

Association *femmes et mathématiques*  
11, rue Pierre et Marie Curie  
Institut Henri Poincaré  
75 231 Paris Cedex 05  
Tél/Fax: 01 44 27 64 20  
fetm@ihp.jussieu.fr

## A propos de l'épreuve de mathématiques (enseignement scientifique) en série L (littéraire) du baccalauréat 1998

### Sur la forme

- les exercices 1 et 4 insistent sur le fait qu'une femme ne peut peser plus de 50 kg. D'ailleurs (exercice 1), si elle atteint 55,2 kg, il est absolument indispensable qu'elle se mette au régime, ce qui lui permet de retrouver la ligne: 49,9 kg, selon les calculs demandés. Quel peut être l'effet d'une telle conception sur des adolescentes et des adolescents?

- dans l'exercice 4, on définit le taux d'alcoolémie d'un individu, on rappelle la réglementation en vigueur pour un conducteur et c'est une femme de 50 kg qui fait un repas arrosé ! Cette dernière information sur le poids est parfaitement inutile pour la suite de l'exercice, qui de plus, se réfère à "cette personne". On peut remarquer que dans leur copie, la plupart des candidates et candidats a en effet parlé d'une personne.

- est-ce un hasard (pour un exercice de probabilités) ou de l'humour (de mauvais goût) si dans l'exercice 6, la personne ayant 4 chapeaux et 3 sacs se prénomme Elisabeth?

- quant à l'exercice 2, est-ce aussi un hasard si les personnes qui "jouent avec de l'argent" et qui capitalisent ont des prénoms masculins: Pierre et Eric?

Ainsi l'ordre des choses est respecté, une fois de plus les stéréotypes fonctionnent à merveille: les femmes ne s'intéressent qu'à des choses futiles, mais doivent impérativement se plier aux critères physiques du moment, alors que les hommes s'affairent à des tâches sérieuses et importantes, la recherche du meilleur placement financier, par exemple.

### Communiqué de presse

Juin 1998

L'égalité entre femmes et hommes est à l'ordre du jour, la féminisation des noms de métier, fonction, grade ou titre devrait devenir effective dans l'éducation nationale. Et pourtant, un sujet du baccalauréat 1998 proposé aux candidates et aux candidats de la série littéraire (épreuve de mathématiques, tirée au sort parmi les trois disciplines scientifiques) se singularise par le sexisme des situations présentées dans 4 exercices sur 6. Il y est question de femmes pesant 50 kg, surtout pas davantage, buvant du vin plus que de coutume, possédant des chapeaux et des sacs. Quant aux hommes, ils s'affairent à des tâches sérieuses: la recherche du meilleur placement financier!

La représentation des mathématiques dans l'inconscient collectif est largement masculine. Pour la plupart des candidats de la série littéraire, cette épreuve constitue le dernier contact officiel avec cette discipline. Il faut aussi savoir que plus de 80% d'entre eux sont des candidates.

Pourquoi les mathématiques doivent-elles conforter une image machiste dans l'esprit de ces jeunes?



# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 1999

## MATHÉMATIQUES

**Série L**

**(enseignement de spécialité)**

---

*Le candidat doit traiter les deux exercices et le problème.  
La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements  
entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.*

*L'usage des calculatrices est autorisé.*

*Le sujet comporte 4 pages, dont une **feuille annexe** que le candidat  
devra remettre avec la copie.*

*Le formulaire officiel de mathématiques est joint au sujet.*

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 4**

## ☞ Baccalauréat TL Métropole juin 1999 ☞

### EXERCICE 1

4 points

Dans cet exercice, on donnera chaque résultat sous forme d'une fraction irréductible.

Une urne contient quatre boules blanches et cinq boules noires. Ces boules étant indiscernables au toucher, on conviendra que tous les tirages possibles d'une boule sont équiprobables.

1. On tire simultanément deux boules de cette urne. Quelle est la probabilité d'obtenir une boule de chaque couleur ?
2. On tire une boule et on la remet dans l'urne, puis on effectue un second tirage d'une boule.
  - a. Quelle est la probabilité d'obtenir d'abord une noire, puis une blanche ?
  - b. Quelle est la probabilité d'obtenir successivement une boule de chaque couleur ?
3. On tire une boule et on note sa couleur. Si elle est noire on la remet dans l'urne, sinon on ne la remet pas. Dans les deux cas, on effectue un second tirage d'une boule.

Quelle est la probabilité de tirer une boule de chaque couleur ?

### EXERCICE 2

5 points

1. Soit  $P$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par

$$P(x) = x^2 + 9x - 4140.$$

- a. Calculer  $P(60)$ .
  - b. Résoudre  $P(x) = 0$  et en déduire le signe de  $P(x)$  en fonction de  $x$ .
  - c. Dresser le tableau de variations de  $P$ .
2. On dispose d'une subvention de 414 000 F pour atteindre dans un désert une nappe d'eau souterraine. Le coût du forage est fixé à 1 000 F pour le premier mètre creusé, 1 200 F pour le deuxième, 1 400 F pour le troisième et ainsi de suite en augmentant de 200 F par mètre creusé.

On désigne par  $u_n$  le coût en francs du  $n$ -ième mètre creusé ( $n \in \mathbb{N}^*$ ).

    - a. Déterminer  $u_5$ . Préciser la nature de la suite  $(u_n)$  et exprimer  $u_n$  en fonction de  $n$ .
    - b. Pour tout entier non nul  $n$ , on désigne par  $S_n$  le coût total en francs d'un puits de  $n$  mètres (par exemple, le coût total d'un puits de 3 mètres est  $1\,000 + 1\,200 + 1\,400 = 3\,600$ ).

Montrer que le coût total d'un puits de  $n$  mètres est  $100n^2 + 900n$ .
    - c. À l'aide de la question 1., indiquer la profondeur maximale du forage que l'on peut réaliser.

**PROBLÈME****11 points**

On prendra soin de faire figurer sur la copie les calculs intermédiaires conduisant aux résultats présentés.

Le plan étant rapporté à un repère orthonormal  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ , la courbe  $\mathcal{C}$  tracée ci-dessous représente la fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$  par

$$f(x) = \frac{x+1}{e^x} - x.$$

Le but du problème est d'étudier la fonction  $f$  puis d'encadrer une intégrale.

**Partie A - Étude d'une fonction auxiliaire  $g$** 

Soit  $g$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par  $g(x) = x + e^x$ .

1. Calculer la dérivée de  $g$  et étudier les variations de  $g$ . Déterminer les limites de  $g$  en  $+\infty$  et en  $-\infty$ .
2. Montrer que l'équation  $g(x) = 0$  admet une solution unique  $\alpha$  dans  $\mathbb{R}$  et justifier l'encadrement  $-0,57 < \alpha < -0,56$ .
3. En déduire le signe de  $g(x)$ .

**Partie B - Étude de la fonction  $f$  et de la courbe  $\mathcal{C}$** 

1. Sachant que  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$ , déterminer la limite de  $f$  en  $+\infty$ . On admettra que la limite de  $f$  lorsque  $x$  tend vers  $-\infty$  est égale à  $-\infty$ .
2. Montrer que  $f'(x) = -\frac{g(x)}{e^x}$ . Déduire de la **partie A** le sens de variation de  $f$ .
3. En utilisant la question 2. de la **partie A**, montrer que  $f(\alpha) = -1 - \frac{1}{\alpha} - \alpha$ .
4. Montrer que la droite  $D$  d'équation  $y = -x$  est asymptote à la courbe  $\mathcal{C}$  en  $+\infty$ . Étudier la position de  $\mathcal{C}$  par rapport à  $D$  et préciser les coordonnées de leur point d'intersection.
5. Montrer qu'il existe un point  $A$  de  $\mathcal{C}$  tel que la tangente en ce point soit parallèle à  $D$ .  
Déterminer l'équation de cette tangente que l'on appellera  $T$ .
6. Construire sur le graphique ci-dessous les droites  $D$  et  $T$ .
7. En observant la représentation graphique, indiquer quelles semblent être les valeurs de  $m$  pour lesquelles l'équation  $f(x) = -x + m$ , d'inconnue  $x$ , admet une solution unique.

**Partie C - Étude d'une intégrale**

On pose  $J = \int_{-1}^0 f(x) dx$ .

1. À l'aide d'une interprétation graphique, justifier l'encadrement  $1 < J < 2$ .
2. **a.** Calculer la dérivée de la fonction  $F$  définie sur  $\mathbb{R}$  par  $F(x) = (x+2)e^{-x}$ .  
**b.** En déduire une primitive de  $f$  sur  $\mathbb{R}$ .  
**c.** Calculer la valeur exacte de  $J$ .





### 3- Vos objectifs

- *Quelles études envisagez-vous après le Baccalauréat?*

- *Pour quel métier?*

### 4- Vous et les mathématiques

- *Parmi les qualificatifs suivants, entourez ceux qui vous paraissent le mieux caractériser les mathématiques, puis classez-les en leur attribuant un numéro:*

ennuyeux                      nécessaire                      proche d'un jeu                      passionnant                      sans intérêt

- *Autre(s) proposition(s):*

- *Avez-vous eu des difficultés en mathématiques?*                      Oui                      Non

Si oui, à quel(s) niveau(x)?

- *Pensez-vous que les mathématiques puissent intervenir dans:*

la rédaction d'un devoir de philosophie                      Oui                      Non

la maîtrise d'un discours                      Oui                      Non

la vie quotidienne                      Oui                      Non

la culture                      Oui                      Non

l'évolution des idées                      Oui                      Non

d'autres situations                      Oui                      Non

Par exemple:

- *Citez trois noms de mathématiciens ou de mathématiciennes de l'Antiquité:*

- *Citez trois noms de mathématiciens ou de mathématiciennes de la Renaissance à nos jours:*

- *Pensez-vous qu'il y ait eu des découvertes importantes en mathématiques durant les vingt dernières années?*                      Oui                      Non

Si oui, citez-en une éventuellement:

- *Quelle représentation vous faites-vous des mathématiques?*

## Mathématiques et section littéraire - Résultats du questionnaire

---

Ce document présente les tableaux d'effectifs pour chacune des 32 questions de l'enquête.

L'échantillon total est constitué de 646 observations.

Dans l'ensemble de ces tableaux:

- Les pourcentages sont calculés par rapport au nombre d'observations;
- En cas de réponses multiples, la somme des pourcentages est supérieure à 100, mais le nombre total d'observations reste toujours 646.

### 1 - Vous

#### 1.1 - Dans quelle classe êtes-vous ?

classe actuelle	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	1	0%
Première	338	52%
Terminale	307	48%
TOTAL OBS.	646	100%

#### 1.2 - Avez-vous choisi l'option ou la spécialité 'mathématiques' ?

option mathématiques	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	6	1%
Oui	206	32%
Non	434	67%
TOTAL OBS.	646	100%

#### 1.3 - Sexe ?

sexe	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	1	0%
Fille	545	84%
Garçon	100	15%
TOTAL OBS.	646	100%

## 2 - Raisons du choix de cette section

### 2.1 - Avez-vous choisi cette section par goût pour une discipline ?

goût discipline	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	28	4%
Oui	538	83%
Non	80	12%
TOTAL OBS.	646	100%

#### 2.1.1 - Si oui, par goût de quelle discipline ?

quel goût?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	118	18%
Matières littéraires	30	5%
Français	198	31%
Philo	44	7%
Langues	224	35%
Histoire-Géo	53	8%
Arts	123	19%
Autre	13	2%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (2 au maximum).*



## 2.2 - Avez-vous choisi cette section par rejet d'une discipline ?

rejet discipline	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	31	5%
Oui	382	59%
Non	233	36%
TOTAL OBS.	646	100%

### 2.2.1 - Si oui, par rejet de quelle discipline ?

quel rejet?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	269	42%
Matières scientifiques	59	9%
Maths	134	21%
Physique	166	26%
Sciences Nat	57	9%
Economie	19	3%
Autre	26	4%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (2 au maximum).*

## 2.3 - Votre orientation résulte-t-elle d'un choix :

décision	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	10	2%
Personnelle	619	96%
De vos parents	17	3%
De "l'école"	39	6%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

## 2.4 - Aviez-vous le choix d'une autre section ?

choix d'une autre section	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	27	4%
Oui	302	47%
Non	317	49%
TOTAL OBS.	646	100%

### 2.4.1 - Si oui, alors précisez laquelle :

quelle autre section?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	359	56%
Scientifique	110	17%
Technique	63	10%
Economique	174	27%
Autre	9	1%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (4 au maximum).*

### 2.4.2 - Pourquoi ne pas l'avoir choisie?

raison du non choix	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	401	62%
Goût pour L	62	10%
à cause des maths	25	4%
à cause des sc. expérimentales	20	3%
à cause d'autres matières	33	5%
problème de niveau	7	1%
trop difficile	10	2%
pas intéressé	85	13%
n'existe pas au lycée	1	0%
ne correspond pas à mes projets	14	2%
autre	13	2%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (2 au maximum).*

## 2.5 - Avez-vous envie d'une autre section ?

envie d'une autre section?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	20	3%
Oui	97	15%
Non	529	82%
TOTAL OBS.	646	100%

### 2.5.1 - Si oui, alors de quelle section aviez-vous envie ?

envie de quelle section?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	551	85%
Scientifique	34	5%
Economique	27	4%
Technique	13	2%
Autre	26	4%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

### 2.5.2 - Pourquoi ne l'avez-vous pas choisie ?

raison du non choix?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	566	88%
Pas le niveau	32	5%
Pas autorisé(e)	20	3%
Pas de débouché	1	0%
N'existe pas au lycée	10	2%
Trop difficile	8	1%
Autre	23	4%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (6 au maximum).*

### 3 - Vos objectifs

#### 3.1 - Quelles études envisagez-vous après le baccalauréat ?

études post-bac	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	84	13%
Lettres	92	14%
Sciences humaines	10	2%
Droit	66	10%
Langues	80	12%
Histoire-Géo	39	6%
Arts	99	15%
Economie	9	1%
LEA	16	2%
Sciences politiques	10	2%
Psychologie	33	5%
Médicales/para-médicales	19	3%
Communication	26	4%
Journalisme	16	2%
Tourisme	32	5%
STAPS	4	1%
BTS	23	4%
Prépa	11	2%
Fac	67	10%
Autre	40	6%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (5 au maximum).*

*LEA: Langues Etrangères Appliquées*

*STAPS: Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives*

*BTS: Brevet de Technicien Supérieur*

### 3.2 - Ces études supérieures: vous les envisagez pour quel métier ?

métier	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	65	10%
Instituteur	51	8%
Professeur	115	18%
Juriste/Avocat	54	8%
Journaliste	35	5%
Psychologue/psychanalyste	28	4%
Communication	45	7%
Médical/Para-médical	24	4%
Traducteur-interprète	23	4%
édition/Bibliothécaire	14	2%
Artiste	53	8%
Administration	9	1%
Ne sait pas	137	21%
Autre	75	12%
TOTAL OBS.	646	

Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).

## 4 - Vous et les mathématiques

### 4.1 - Vous et les mathématiques: choisissez les qualificatifs qui vous paraissent le mieux caractériser les mathématiques et classez-les

qualificatif	Nb. cit. (rang 1)	Nb. cit. (rang 2)	Nb. cit. (rang 3)	Nb. cit. (rang 4)	Nb. cit. (rang 5)	Nb. cit. (somme)
Non-réponse	7	0	0	0	0	7
Ennuyeux	185	124	36	19	10	374
Nécessaire	348	131	24	10	2	515
Proche d'un jeu	57	118	52	28	7	262
Passionnant	14	25	30	27	47	143
Sans intérêt	35	65	46	28	40	214
TOTAL CIT.	646	463	188	112	106	1515

qualificatif	Fréquence (rang 1)	Fréquence (rang 2)	Fréquence (rang 3)	Fréquence (rang 4)	Fréquence (rang 5)	Fréquence (somme)
Non-réponse	1%	0%	0%	0%	0%	0%
Ennuyeux	29%	27%	19%	17%	9%	25%
Nécessaire	54%	28%	13%	9%	2%	34%
Proche d'un jeu	9%	25%	28%	25%	7%	17%
Passionnant	2%	5%	16%	24%	44%	9%
Sans intérêt	5%	14%	24%	25%	38%	14%
TOTAL						100%

La question est à réponses multiples ordonnées. Le tableau donne les effectifs pour chaque rang et pour la somme.

### 4.2 - Concevez-vous d'autres qualificatifs ?

autre qualificatif	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	385	60%
Intéressant	51	8%
Compliqué/difficile	98	15%
Formateur	17	3%
Utile/indispensable	82	13%
abstrait	25	4%
Rigoureux/Strict	27	4%
Ne sert à rien	31	5%
Autres	19	3%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

#### 4.3 - Avez-vous eu des difficultés en mathématiques ?

difficultés en maths?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	11	2%
Oui	493	76%
Non	142	22%
TOTAL OBS.	646	100%

##### 4.3.1 - Si oui : à quel(s) niveau(x) ?

des difficultés: quand?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	200	31%
Primaire	52	8%
Collège	103	16%
Seconde	135	21%
Première	34	5%
Terminale	13	2%
Autre interprétation	147	23%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

#### 4.4 - Pensez-vous que les mathématiques puissent intervenir dans:

##### 4.4.1 - La rédaction d'un devoir de philosophie ?

maths et philo	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	19	3%
Oui	255	39%
Non	363	56%
Oui et/ou Non	9	1%
TOTAL OBS.	646	100%

##### 4.4.2 - La maîtrise d'un discours ?

maths et discours	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	21	3%
Oui	122	19%
Non	498	77%
Oui et/ou Non	5	1%
TOTAL OBS.	646	100%

##### 4.4.3 - La vie quotidienne ?

maths et vie quotidienne	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	3	0%
Oui	546	85%
Non	80	12%
Oui et/ou Non	17	3%
TOTAL OBS.	646	100%

##### 4.4.4 - Les mathématiques font-elles partie de la culture ?

maths et culture	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	16	2%
Oui	439	68%
Non	180	28%
oui et/ou Non	11	2%
TOTAL OBS.	646	100%

4.4.5 - Les mathématiques participent-elles à l'évolution des idées ?

maths et idées	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	27	4%
Oui	306	47%
Non	302	47%
Oui et/ou Non	11	2%
TOTAL OBS.	646	100%

4.4.6 - Les mathématiques peuvent-elles intervenir dans d'autres situations?

maths et autres situations	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	298	46%
Oui	128	20%
Non	219	34%
Oui et/ou Non	1	0%
TOTAL OBS.	646	100%

4.4.7 - Si oui, lesquelles ?

quelles autres situations?	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	542	84%
La cohérence des raisonnements	29	4%
dans la vie professionnelle	19	3%
dans la vie quotidienne	24	4%
Autres	41	6%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (2 au maximum).*



#### 4.5 - Citez 3 noms de mathématiciens ou de mathématiciennes de l'Antiquité

Antiquité	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	60	9%
Pythagore	570	88%
Euclide	120	19%
Thalès	548	85%
Héron	3	0%
Archimède	68	11%
Platon	6	1%
Autre	50	8%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

#### 4.6 - Citez 3 noms de mathématiciens ou de mathématiciennes de la Renaissance à nos jours

Période Moderne	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	210	33%
Descartes	259	40%
Poincaré	13	2%
Fermat	8	1%
Pascal	145	22%
Chasles	29	4%
Newton	44	7%
Leibniz	14	2%
Einstein	131	20%
D'Alembert	6	1%
Galilée	57	9%
Vinci	39	6%
Autre	113	17%
TOTAL OBS.	646	

*Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples (3 au maximum).*

**4.7 - Y a-t-il eu des découvertes importantes en mathématiques ces 20 dernières années ?**

découvertes	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	66	10%
Oui	259	40%
Non	242	37%
Certainement	10	2%
Ne sait pas	69	11%
TOTAL OBS.	646	100%

**4.7.1 - Si oui, citez-en une**

une découverte	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	517	80%
Th. de Fermat	4	1%
Chiffres de pi	6	1%
plus grand nombre premier	4	1%
Ne sait pas	83	13%
Autre	32	5%
TOTAL OBS.	646	100%

**4.8 - Quelle représentation vous faites vous des mathématiques ?**

représentation des maths	Nb. cit.	Fréquence
Non-réponse	366	57%
Système fermé	39	6%
Abstraction	27	4%
Obstacle imagination/expression	6	1%
Logique/Rigueur	65	10%
Chiffres/Formules	46	7%
schéma	47	7%
Autre	50	8%
TOTAL OBS.	646	100%

## Sigles et abréviations

---

\* Les séries au lycée

	Anciennes	Actuelles
<b>Enseignement général</b>		
Littéraire	A1 - A2 - A3	L séparée en 8 sous-sections cf. Deuxième partie - I
Economique et sociale	B	ES
Scientifique	C - D - E	S divisée en deux sous-sections: S - SVT et S - TI
<b>Enseignement technique et technologique</b>		
Tertiaire G		STT
Industriel	}	STI
Laboratoire F		STL
Médico-social		SMS
Hôtellerie		Technologie Hôtellerie
Techno Techniques de la Musique et de la Danse	TMD	
Techno Arts Appliqués		Arts
Brevet de Technicien		BT

\* Autres

BO: Bulletin Officiel

SVT: Sciences et Vie de la Terre

TI: Technologie Industrielle

LV: Langue Vivante

TP: Travaux Pratiques

TD: Travaux Dirigés

TPE: Travaux Pratiques Encadrés (ce nouveau sigle est apparu dans le projet de réforme de 1999)

APMEP: Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

SMAI: Société de Mathématiques Appliquées

SMF: Société Mathématique de France

UPS: Union des Professeurs de Spéciale

IUFM: Institut Universitaire de Formation des Maîtres





*femmes et math*

Revue de l'Association *femmes et mathématiques*

Institut Henri Poincaré

11, rue Pierre et Marie Curie

75 321 Paris Cedex 05

fetm@ihp.jussieu.fr

## Numéro Spécial

### Mathématiques et études littéraires au lycée Liaison avec le nombre de filles

Sommaire

Introduction

Première partie: Horaires, contenus et évaluation d'une réforme à l'autre

I - Les horaires

II - Les contenus

III - L'évaluation

Deuxième partie: Qui sont les élèves des sections littéraires?

I - Statistiques du Ministère de l'Éducation Nationale

II - Résultats de notre questionnaire

III - Professorat des écoles: une profession qui attire de nombreux élèves des séries littéraires

Troisième partie: Faut-il faire des mathématiques en série littéraire, et quelles mathématiques?

I - Etat des lieux

II - Les enjeux: les besoins de la société

III - Nos propositions

Conclusion

Bibliographie

Annexes

Réalisation du numéro spécial *Annick Boisseau et Claude Matz*

Directrice de la publication *Christine Charretton*

Imprimerie de l'Université de Rennes I

Numéro ISSN: 1271 – 3546

Dépôt légal: octobre 1999

Prix du numéro spécial 80 FF