oral

1. ORGANISATION DES EPREUVES

- En cette première année de mixité, les responsables du concours n'ont pas cru devoir innover : l'organisation des épreuves orales de 1976 a été calquée sur celle du concours masculin des années précédentes, à cela près que les candidats admissibles ont été répartis en trois sous-jurys (au lieu de deux), comportant chacun une commission d'algèbre et une combinaison d'analyse ; la ventilation a été faite d'après les résultats de l'écrit, les candidats classés 1 et 6, 2 et 5, 3 et 4 (modulo 6) étant respectivement affectés au premier, second, troisième sous-jury. Une rotation des examinateurs a permis d'harmoniser la conception des épreuves et leur rotation.

- Comme les années précédentes, les moyennes de notes ont été légèrement meilleures en algèbre qu'en analyse.

- Sans anticiper sur les rapports techniques qui vont suivre, peut-être est-il bon de donner quelques conseils aux futurs candidats :
  Si le candidat doit se montrer capable de dominer les programmes des classes secondaires et préparatoires, il doit se garder de se placer à un niveau trop nettement au-dessus de celui de ses connaissances ;
  Le plan doit trouver toute sa place sur le tableau — de dimensions raisonnables — qui est mis à la disposition du candidat : des passages moins importants peuvent être dits sans être écrits : par contre il est indispensable d'écrire ce qui est fondamental dans les hypothèses et conclusions des théorèmes essentiels ;
  Il est rappelé que proposer au jury d'exposer une seule partie du plan conduit automatiquement la commission à en imposer une autre. Ceci dit, le choix proposé doit être en harmonie avec le plan (ne pas privilégier les points marginaux ; ne pas éliminer les points essentiels) ; il doit aussi être raisonnable (si l'on veut que l'exposé soit conduit à son terme à la fin du temps imparti, il vaut mieux ne pas prévoir des démonstrations trop longues ou trop ambitieuses) .
  Enfin des erreurs à éviter absolument : procéder de façon trop détaillée ou trop lente, ou *a contrario* exposer à toute vitesse une vague ébauche de démonstration ; réciter de façon crispée, en restant esclave de ses notes.

En un mot, le jury souhaiterait que les candidats fassent preuve, sinon d'un sens poussé de la pédagogie, du moins de certaines qualités d'exposition.

2. EPREUVE D'ANALYSE, MECANIQUE, PROBABILITES

2.1. Observations générales

- Les futurs candidats ont intérêt à lire, ou à relire, les observations faites dans les rapports précédents, et en particulier celles qui concernent les **exemples et contre exemples ;** ces observations sont — hélas — toujours valables, et on pourrait les reproduire ici mot pour mot.

- **En ce qui concerne les sujets d'exposé :** certains sont vastes, et il est en fait impossible d'évoquer en une vingtaine de minutes tout ce qui s'y rattache ; aussi le candidat devrait-il en ce cas se limiter, c'est-à-dire **faire des choix** (quitte à les justifier) pour présenter un plan cohérent et bien centré, et les points de vue ou théorèmes laissés de côté seront éventuellement abordés par le jury au cours de la discussion (cette dernière permettant ainsi au candidat de faire montre de sa culture mathématique) ; d'autres sont plus concentrés ; il n'est pas alors question de «tenir» vingt minutes de plan à l'aide de verbiages intempestifs, mais d'enrichir le dit plan à l'aide d'exemples et d'applications ; d'autre part, il est tout à fait possible d'envisager un plan court, bien adapté à la situation, d'une dizaine de minutes.

2.2. Remarques particulières sur certains sujets

- **Exemples d'applications linéaires continues entre espaces vectoriels normés et de normes de telles applications.** Le cas de la dimension finie est trop souvent laissé de côté ; dans ce cas là et aussi dans le cas général, il importe, comme le titre y invite, de savoir majorer, ou même calculer explicitement, la norme d'une application linéaire continue.

- **Fonctions convexes d'une variable réelle ; inégalités de convexité.** Le jury regrette vivement que le point de vue géométrique soit complètement ignoré ; il n'est pas interdit de «dessiner le graphe» d'une ou plusieurs fonctions convexes, et de mettre alors en évidence les rapports entre arc et corde ; de la même façon, la notion de droite d'appui, qui facilite ou éclaire beaucoup de démonstration, n'est pas évoquée ; enfin, quelques renseignements sur le comportement asymptotique des fonctions convexes seraient les bienvenus.

- **Continuité et dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle ; exemples, contre-exemples.** Cet exposé, en apparence facile, a été l'occasion pour trop de candidats, d'obtenir une note déplorable.
Il s'agit d'abord de dire clairement ce qu'est une fonction continue (resp. continue en un point) : si l'on se réfère à la notion de limite, il est impossible d'esquiver à ce sujet une question légitime du jury : s'embrouiller dans les points adhérents, d'accumulation etc. laisse une impression pénible ; d'autre part, ne pas réaliser que la source de la fonction envisagée est munie de la topologie induite par la

topologie de $\mathbb{R}$, et ne pas — ou mal — exploiter ce fait conduit à des imprécisions, voire de grossières erreurs... . Qu'en est-il, par exemple, de la continuité d'une fonction en un point isolé de sa source ? ....
Par ailleurs, si l'on peut envisager un plan élémentaire où ne sont cités que les premiers théorèmes, encore faut-il que ceux-ci soient présentés dans un ordre ayant un sens mathématique, au lieu de les voir dispersés dans un fouillis, qui, s'il est parfois sympathique, conduit toujours le jury à attribuer des notes médiocres ; de même, si les polynômes sont des exemples de fonctions continues, il en est d'autres, qui font même partie du programme (somme d'une série de fonctions, **par exemple...) ... ;** ainsi le jury souhaiterait voir expliquées, fût-ce en réponse à ses questions, et/ou sur des exemples, des techniques opératoires assurant qu'une fonction est continue....
Enfin, pour ce qui est de la dérivabilité, on n'est pas obligé de se limiter à la dérivabilité d'ordre 1, et, même en s'y limitant, on doit bien mettre en évidence ce qui relève respectivement du point de vue ponctuel et du point de vue global, et encore ce qu'il y a de particulier dans le cas du but réel...

- **Problèmes de prolongement de fonctions ; exemples.** Les remarques générales concernant les sujets vastes s'appliquent ici. Sans, donc, imposer un choix, le jury ne trouverait pas anormal que soient abordés le point de vue «topologique» (prolongement d'applications continues, uniformément continues...), le point de vue «du calcul différentiel» (prolongement d'applications dérivables, différentiables, de classe C^k, C^∞...), le point de vue «fonctionnel» (fonctions exponentielle, logarithme par exemple...). On peut éventuellement, en étant assuré de ses connaissances, évoquer encore par exemple ce qui relève du théorème de Hahn-Banach (et ses applications usuelles) ; ce qui relève du prolongement analytique etc. Une fois encore, ces remarques ne se veulent ni exhaustives, ni contraignantes.

- **Problèmes d'extremum.** Certains candidats ont un peu restreint le sujet en n'envisageant que des applications du calcul différentiel aux problèmes d'extremum. Il est pourtant assez naturel d'évoquer d'importantes applications usuelles de la compacité, des problèmes de distances etc.

- **Illustrer par des exemples et contre-exemples la théorie des séries numériques.** Ici s'appliquent certaines des remarques générales : un plan traitant en fait le sujet «séries numériques», orné de quelques rares et élémentaires exemples (séries a^n, $\frac{1}{n}$, $\frac{(-1)^n}{n}$) n'est pas acceptable. Il vaut mieux envisager un plan court, bâti autour d'exemples variés, avec l'indication des théorèmes généraux et des réciproques inexactes qu'il s'agit d'illustrer ; dans cette optique, on sera amené à offrir de détailler un ou plusieurs des exemples en question, et à ne pas commettre la faute qui consiste à proposer d'exposer la règle de d'Alembert, ou celle de Cauchy.

- **Exposés de probabilités et de cinématique.** Il faut répéter que ces exposés ne sauraient servir de prétexte à un relâchement dans le souci de rigueur qui doit se manifester aussi bien dans les définitions et les énoncés de théorèmes que dans les démonstrations. Plus spécialement pour les probabilités, le jury s'alarme du manque de soin, voire de connaissances de certains candidats à propos des questions d'intégralité et de limites qui entrent en jeu dans cette théorie.

2.3. Liste des sujets d'analyse, de mécanique et de probabilités

1) *Applications à l'analyse de la notion de compacité.*

2) *Exemples d'espaces compacts.*

3) *Espaces homéomorphes. Exemples et contre-exemples.*

4) *Applications à l'analyse de la notion de connexité.*

5) *Théorème du point fixe ; applications.*

6) *Espaces métriques complets, espaces métriques compacts ; comparaison de ces notions.*

7) *Exemples de sous-espaces vectoriels denses d'un espace vectoriel normé ; applications.*

8) *Exemples d'applications linéaires continues entre espaces vectoriels normés et de normes de telles applications.*

9) *Espaces vectoriels normés de dimension finie.*

10) *Donner une construction de* $\mathbf{R}$*; en déduire les principales propriétés de* $\mathbf{R}$.

11) *Une construction de* $\mathbf{R}$ *étant acquise, donner différentes caractérisations de* $\mathbf{R}$.

12) *Topologie de la droite numérique* $\mathbf{R}$*; droite numérique achevée.*

13) *Parties connexes de* $\mathbf{R}$ *et applications entre de telles parties.*

14) *Propriétés topologiques de* $\mathbf{R}^n$ *; exemples d'utilisation.*

15) *Limite d'une fonction numérique d'une variable réelle.*

16) *Suite de nombres réels.*

17) *Limite, limite inférieure, limite supérieure d'une suite numérique.*

18) *Approximation d'un nombre réel par des rationnels. Fractions continues.*

19) *Topologie et dénombrabilité : parties dénombrables denses, suites, suites extraites, suites de compacts...*

20) *Etude sur des exemples de suites numériques définies par une relation de récurrence.*

21) *Suites définies par une relation de la forme* $u_{n+1} = f(u_n)$*, où* f *est une fonction à valeurs réelles.*

22) *Continuité et dérivabilité des fonctions réelles d'une variable réelle ; exemples, contre-exemples.*

23) *Fonctions à variation bornée ; cas des fonctions croissantes. Applications.*

24) *Fonctions réciproques.*

25) *Fonctions implicites. Applications.*

26) *Fonctions convexes d'une ou de plusieurs variables réelles.*

27) *Fonctions convexes d'une variable réelle ; inégalités de convexité.*

28) *Problèmes de prolongement de fonctions ; exemples.*

29) *Applications différentiables. Exemples.*

30) *Fonctions de plusieurs variables réelles : formule des accroissements finis et applications.*

31) *Différentiabilité d'ordre* k *des applications d'un ouvert de* $\mathbf{R}^n$ *dans* $\mathbf{R}^p$ *; dérivées partielles.*

32) *Les différentes formules de Taylor.*

33) *Problèmes d'extremum.*

34) *Comparaison des fonctions au voisinage d'un point.*

35) *Applications des développements limités ou asymptotiques.*

36) *Fonction logarithme et fonction exponentielle d'une variable réelle.*

37) *Fonction exponentielle complexe.*

38) *Extensions de la notion de fonction exponentielle.*

39) *Fonctions circulaires directes et réciproques.*

40) *Séries à termes réels ou complexes. Exemples.*

41) *Illustrer par des exemples et contre-exemples la théorie des séries numériques.*

42) *Opérations sur les séries à termes réels ou complexes (opérations algébriques, sommation par paquets, réindexation....).*

43) *Continuité, dérivabilité, intégrabilité de la somme d'une série de fonctions d'une variable réelle.*

44) *Comparaison d'une série et d'une intégrale.*

45) *Différentes notions de convergence d'une suite ou d'une série de fonctions. Exemples.*

46) *Exemples d'utilisation du critère de convergence de Cauchy (suites, séries, fonctions, ...).*

47) *Exemples de problèmes d'interversion de limites.*

48) *Séries entières.*

49) *Méthodes de développement d'une fonction en série entière. Exemples.*

50) *Série de Taylor.*

51) *Fonction* $x \mapsto e^{ix}$ *de* $\mathbf{R}$ *dans* $\mathbf{C}$ *; nombre* π*. Module et argument d'un nombre complexe.*

52) *Le nombre* π.

53) *Solutions, solutions maximales des équations différentielles* $y' = f(x, y)$.

54) *Equations différentielles linéaires. Exemples.*

55) Systèmes différentiels linéaires à cœfficients constants ; cas d'une équation différentielle d'ordre n.

56) Etude détaillée sur un petit nombre d'exemples d'équations différentielles non linéaires ; illustrations géométriques.

57) Sous-variétés différentiables de dimension 1 ou 2 de $\mathbb{R}^2$ et de $\mathbb{R}^3$; espace tangent. Exemples.

58) Propriétés affines locales des courbes. Exemples.

59) Propriétés métriques locales des courbes. Exemples.

60) Tracé des courbes $\overrightarrow{OM} = \vec{f}(t)$. Exemples.

61) Tracé des courbes $\rho = f(\theta)$. Exemples.

62) Rectification des courbes planes ; courbure ; recherche des courbes dont la courbure algébrique est une fonction donnée de l'arc.

63) Courbure et torsion des courbes en géométrie euclidienne de dimension 3 ; recherche des courbes dont la courbure et la torsion sont des fonctions données de l'arc.

64) Mouvement à accélération centrale.

65) Composition des mouvements ; applications.

66) Mouvement d'un repère orthonormé ; applications à la théorie des courbes gauches et à la cinématique du solide.

67) Mouvement d'un plan sur un plan.

68) Méthodes de calcul approché des solutions des équations numériques.

69) Approximation des fonctions numériques par des fonctions polynomiales.

70) Théorèmes limites fondamentaux en calcul des probabilités.

71) Le jeu de pile ou face (variables de Bernoulli indépendantes).

72) Le conditionnement en calcul des probabilités. Exemples.

73) Loi binomiale, loi de Poisson.

74) Exemples de lois de distribution.

3. EPREUVE D'ALGEBRE, GEOMETRIE

3.1. Observations générales

Le jury ne saurait mieux faire que de renvoyer aux rapports des années précédentes, et, en particulier, à celui de 1975. Il déplore, une fois de plus, la faiblesse quasi-générale des candidats en géométrie.

- Pour qu'un **plan** soit satisfaisant, il est nécessaire — sinon suffisant — que d'une part l'enchaînement logique des idées soit clairement dégagé, que, d'autre part, les énoncés des définitions et des théorèmes soient précis et rigoureux. Par ailleurs,

le jury n'apprécie pas qu'à l'occasion d'une propriété citée dans son plan, le candidat ne puisse ni en esquisser une démonstration, ni l'illustrer par des exemples.

- A propos de **l'exposé**, le candidat doit prouver qu'il a compris la démonstration et, en particulier, le bien fondé des hypothèses. Le jury regrette par ailleurs que d'aucuns se bornent à réciter ou à recopier leurs notes au tableau.

3.2. Remarques particulières sur certains sujets

Le manque de rigueur de certains candidats s'est particulièrement manifesté lors de leçons portant sur les sujets suivants :

- **Divisibilité.** La définition d'un élément irréductible et l'énoncé du théorème de décomposition sont rarement corrects. Les notions d'éléments premiers, premiers entre eux, premiers entre eux deux à deux sont parfois confondues.

- **Equations linéaires.** La démonstration du théorème fondamental, concernant l'existence de solutions, est souvent floue, ne serait-ce que parce que les notations ne sont pas toujours bien précisées.

- **Racines d'un polynôme.** Les candidats n'ont pas assez réfléchi sur les notions de corps infini, de corps de caractéristique nulle et de corps algébriquement clos. La caractérisation des racines multiples et la formule de Taylor donnent lieu à des erreurs fréquentes.

- **Valeurs propres.** La définition du polynôme caractéristique pose un problème rarement surmonté. Des phrases comme : «Si l'endomorphisme a toute ses racines dans le corps...» conduisent à des énoncés incorrects.

Les candidats sont invités à illustrer leurs leçons par des **exemples non triviaux.** Voici quelques remarques, à ce sujet :

- **Groupes.** Les groupes définis en algèbre linéaire ou en géométrie donnent des exemples intéressants de sous-groupes, de sous-groupes distingués, de systèmes générateurs, de groupes opérant sur un ensemble.

- **Anneaux.** Il existe, dans le programme, des exemples d'anneaux non commutatifs et d'anneaux commutatifs non principaux.

Terminons par une liste, non exhaustive, de sujets à propos desquels les candidats n'ont pas toujours su faire le **lien entre la théorie et la pratique** .

- **Espaces vectoriels.** Oubli fréquent des démonstrations constructives en dimension finie.

- **Fractions rationnelles.** S'il est nécessaire de connaître le théorème de décomposition en éléments simples, il faut aussi savoir décrire et mettre en œuvre des méthodes pratiques, permettant d'aboutir à un résultat numérique explicite.

- **Polynômes.** Il n'est pas toujours besoin de se placer dans une clôture algébrique pour qu'un polynôme donné se scinde.

- **Formes quadratiques.** La méthode de Gauss (entre autres) permet la construction d'une base orthogonale pour une forme quadratique.

- **Géométrie.** Le jury souhaiterait que les candidats soient capables d'effectuer quelques «constructions géométriques» simples par exemple celle du centre d'une similitude plane directe.

L'étude des applications affines ne doit pas se borner à l'énoncé de quelques théorèmes d'algèbre ; en particulier, la recherche des points fixes éventuels est essentielle.

3.3. Liste des sujets d'algèbre et de géométrie

1) *Exemples de structures algébriques quotients.*
2) *Groupes finis, exemples.*
3) *Groupe symétrique.*
4) *Sous-groupes distingués, exemples.*
5) *Groupe opérant sur un ensemble ; applications.*
6) *Parties génératrices d'un groupe : exemples.*
7) *Groupe engendré par un élément.*
8) *Etude d'anneaux sur quelques exemples.*
9) *Anneaux quotients de* $\mathbb{Z}$.
10) *Idéaux d'un anneau unitaire.*
11) *Anneaux principaux.*
12) *Divisibilité dans les anneaux unitaires commutatifs intègres.*
13) *Division euclidienne.*
14) *Plus grand diviseur commun, plus petit multiple commun.*
15) *Nombres premiers. Applications.*
16) *Structure de corps, caractéristique, exemples.*
17) *Racines* $n^{\text{ièmes}}$ *de l'unité.*
18) *Factorisation dans l'anneau des polynômes à une indéterminée sur un corps commutatif, applications.*
19) *Anneau des polynômes à une indéterminée sur un anneau.*
20) *Racines d'un polynôme à une indéterminée sur un corps commutatif ; multiplicité d'une racine.*
21) *Polynômes symétriques.*
22) *Division euclidienne et congruences dans l'anneau des polynômes à une indéterminée sur un corps commutatif.*
23) *Divisibilité dans les anneaux de polynômes.*

24) *Polynômes irréductibles à une indéterminée sur un corps commutatif.*
25) *Elimination. Résultant de deux polynômes.*
26) *Valeur d'un polynôme ; fonction polynôme.*
27) *Décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle à une indéterminée sur un corps commutatif. Applications.*
28) *Dérivation des polynômes.*
29) *Bases et dimension dans les espaces vectoriels.*
30) *Sous-espaces d'un espace vectoriel.*
31) *Espaces vectoriels quotients.*
32) *Rang en algèbre linéaire.*
33) *Groupe linéaire.*
34) *Dualité dans les espaces vectoriels.*
35) *Formes bilinéaires sur les espaces vectoriels de dimension finie.*
36) *Formes bilinéaires alternées, groupe symplectique (en dimension finie) sur un corps de caractéristique différente de 2.*
37) *Formes multilinéaires alternées. Exemples.*
38) *Déterminants de vecteurs, d'une matrice, d'un endomorphisme. Liaison, propriétés.*
39) *Applications des déterminants.*
40) *Systèmes d'équations linéaires.*
41) *Valeurs propres, sous-espaces propres.*
42) *Sous-espaces vectoriels stables par un endomorphisme. Applications.*
43) *Expressions matricielles réduites d'un endomorphisme d'espace vectoriel de dimension finie.*
44) *Polynôme minimal d'un endomorphisme.*
45) *Expressions matricielles réduites d'un endomorphisme d'un* $\mathbb{R}$*–espace vectoriel de dimension finie.*
46) *Formes quadratiques. Décomposition en carrés. Classification sur* $\mathbb{R}$ *et* $\mathbb{C}$.
47) *Réductions d'une forme quadratique.*
48) *Espaces vectoriels euclidiens (la dimension est finie).*
49) *Groupe orthogonal en dimension finie.*
50) *Espaces vectoriels hermitiens (la dimension est finie).*
51) *Groupe unitaire en dimension finie.*
52) *Dualité dans les espaces vectoriels euclidiens (la dimension est finie). Adjoint d'un endomorphisme. Endomorphismes symétriques, réduction.*
53) *Dualité dans les espaces vectoriels hermitiens. (la dimension est finie). Adjoint d'un endomorphisme. Endomorphismes auto-adjoints, réduction.*

54) *Produit vectoriel dans un espace vectoriel euclidien orienté de dimension 3. Applications.*

55) *Droite projective. Homographies, involutions. Cas de* $\mathbb{R}$ *et* $\mathbb{C}$.

56) *Espaces projectifs.*

57) *Dualité dans les espaces projectifs.*

58) *Barycentres.*

59) *Variétés linéaires affines dans un espace affine de dimension finie.*

60) *Applications affines et groupe affine en dimension finie.*

61) *Convexité dans un espace affine réel de dimension finie. Applications.*

62) *Symétries.*

63) *Formes réduites des isométries d'un espace affine euclidien de dimension* $\leqslant 3$.

64) *Isométries d'un espace affine euclidien (la dimension est finie).*

65) *Problèmes d'angles en géométrie métrique plane.*

66) *Isométries d'un espace affine euclidien de dimension* $\leqslant 3$*, laissant globalement invariante une partie donnée.*

67) *Similitudes planes directes et indirectes.*

68) *Torseurs.*

69) *Inversion plane.*

70) *Poles et polaires en géométrie plane.*

71) *Coniques dans le plan affine réel.*

72) *Coniques dans le plan projectif.*

73) *Coniques dans le plan affine euclidien.*

74) *Faisceaux linéaires ponctuels de coniques.*

75) *Vecteurs et sous-espaces isotropes relativement à une forme bilinéaire symétrique ou alternée.*

76) *Le cercle en géométrie plane.*

77) *Génératrices rectilignes des quadriques en dimension 3.*

78) *Utilisation des nombres complexes en géométrie.*

79) *Quadriques à centre dans un espace affine euclidien de dimension 3.*

BIBLIOTHEQUE DE L'AGREGATION

Les candidats étaient autorisés à apporter tout livre imprimé vendu dans le commerce (à l'exclusion des textes dactylographiés ou ronéotypés) et dépourvu de notes manuscrites.

En outre, ils pouvaient consulter sur place les ouvrages suivants :

ARTIN	*Algèbre géométrique* (Gauthier-Villars)
BASS	*Cours de Mathématique* (Masson) tomes 1 et 2
BERGER et GOSTIAUX	*Géométrie différentielle* (Colin)
BLANCHARD	*Corps non commutatifs* (Presses universitaires)
BOURBAKI	Les tomes suivants : *Théorie des ensembles* *Algèbre* *Fonction d'une variable réelle* *Topologie générale* *Espaces vectoriels topologiques* *Intégration*
BROUSSE	*Mécanique* (Colin)
CABANNES H.	*Cours de mécanique générale* (Dunod)
CAGNAC	*Cours de mathématiques supérieures* (Masson)
CAGNAC, RAMIS et COMMEAU	*Nouveau cours de mathématiques spéciales* (Masson)
CAGNAC et THIBERGE	*Géométrie* – Classes terminales C (Masson) *Arithmétique/Algèbre* – Classes terminales (Masson)
CARTAN	*Fonctions analytiques* (Hermann) *Formes différentielles* (Hermann) *Calcul différentiel* (Hermann)
CASANOVA	*Cours de mathématiques spéciales* (Belin)
CHAMBADAL et OVAERT	*Cours de mathématiques* (Gauthier Villars) (tome 1 – tome 2, algèbre – tome 2, analyse) *Algèbre linéaire et algèbre tensorielle* (Dunod)
CHAZEL	*Traité de mathématiques* (Hachette)
CHOQUET	*Cours d'analyse* (Masson) *L'enseignement de la géométrie* (Hermann)
CONDAMINE et VISSIO	*Mathématiques :* Terminales C et T (Delagrave)
COUTY	*Analyse* (Colin)
DIEUDONNE	*Algèbre linéaire et géométrie élémentaire* (Hermann) *Sur les groupes classiques* (Hermann)

	Calcul infinitésimal (Hermann) *Eléments d'analyse* (Gauthier Villars) tomes 1 à 6
DIXMIER	*Fondements de l'analyse* (Hermann) *Analyse M.P.* (Gauthier Villars)
DONEDDU	*Arithmétique générale* (Dunod) *Cours de mathématiques spéciales* (Dunod)
DUBREIL (M. et Mme)	*Leçons d'algèbre moderne* (Dunod)
DUBUC	*Géométrie plane* (Presses universitaires)
EXBRAYAT et MAZET	*Algèbre, analyse, topologie*
FELLER	*An introduction to probability theory and its applications (Viley)* tomes 1 et 2
FRENKEL	*Algèbre et Géométrie* *Géométrie pour l'élève professeur* (Hermann)
GODEMENT	*Algèbre* (Hermann)
GOURSAT	*Cours d'analyse* (Gauthier Villars)
GOUYON	*Précis de mathématiques spéciales* (Vuibert)
HARDY G.H.	*A course of Pure Mathematics* (Cambridge University Press)
HENNEQUIN et TORTRAT	*Théorie des probabilités et quelques applications* (Masson)
HOCQUENGHEM et JAFFARD	*Mathématiques* (Masson) tomes 1 et 2
KREE	*Introduction aux Mathématiques appliquées* (Dunod)
KRIVINE	*Théorie axiomatique des ensembles* (Presses universitaires)
LANG	*Introduction aux variétés différentiables* (traduction française) *Algèbre – Linear Algebra*
LEFORT	*Mathématiques pour les sciences biologiques et agronomiques* (Colin)
Mme LELONG-FERRAND et ARNAUDIES	*Cours de mathématiques,* 4 tomes (Dunod)
Mme LELONG-FERRAND	*Géométrie différentielle* (Masson)
MAC-LANE et BIRKHOFF	*Algèbre, structures fondamentales* (traduction française) *Les grands théorèmes* (traduction française)
MAILLARD	*Classes terminales C* (Hachette)
MALLIAVIN	*Géométrie différentielle intrinsèque* (Hermann)
MARTIN P.	*Géométrie* (Colin)
METIVIER	*Introduction à la théorie des probabilités*

NEVEU J.	*Bases mathématiques du calcul des probabilités* (Masson)
PISOT et ZAMANSKY	*Mathématiques générales* (Dunod) *Algèbre et algèbre linéaire* (Dunod)
QUEYSANNE	*Algèbre* (Colin)
RAMIS, DESCHAMPS et ODOUX	*Mathématiques spéciales* (Masson) tome 1 : algèbre ; tome 3 : analyse
RIESZ et NAGY	*Leçons d'analyse fonctionnelle* (Gauthier Villars)
RUDIN	*Real and complex Analysis* (Mac Grandhill)
SAMUEL	*Théorie algébrique des nombres* (Hermann)
SCHWARTZ	*Cours d'analyse* (Hermann) tomes 1 et 2
SERRE	*Cours d'arithmétique* (Presses universitaires)
VALIRON	*Cours d'analyse* (Masson) tomes 1 et 2
VAUQUOIS	*Les probabilités* (Hermann)
ZAMANSKY	*Algèbre et analyse moderne* (Dunod)
ZISMAN	*Topologie algébrique* (Colin)