ORAL

Le niveau de l'écrit a été satisfaisant;il a permis de dresser une liste de 349 admissibles.Les 230 postes mis au concours,soit 50 de plus qu'en 1986,n'ont pas entraîné une forte augmentation du nombre d'inscrits;par contre ils ont joué un rôle essentiel pour attirer et retenir un plus grand nombre de participants effectifs de qualité.La déchargé dé sérvicé annoncée pour les professeurs certifiés admissibles,et effectivement accordée,a été un stimulant pour une préparation plus intense du concours.

L'oral s'est déroulé dans de bonnes conditions;la concertation des deux jurys a été permanente.Les candidats ont dans l'ensemble montré qu'ils avaient préparé l'oral dans un souci d'approfondissement du programme ;tous n'ont pas eu la disponibilité nécessaire pour le dominer suffisamment.Nous espérons que la décharge accordée en donnera la possibilité à un plus grand nombre pour la prochaine session.Des progrès sont apparus dans l'introduction d'exemples ou d'applications empruntés à divers domaines (geométrie,analyse numérique,mécanique...) mais cette tendance doit encore être développée.

On trouvera ci-contre la note précisant le déroulement des épreuves orales.Le programme de la session 1988 publié dans le B.O. du 16 Juillet 1987 (n°28) doit etre complété par l'additif figurant dans le B.O.du .Il comporte quelques modifications par rapport au programme précédent.

On constate une augmentation sensible du nombre de reçus parmi les professeurs certifiés;de même l'ensemble des E.N.S a fourni davantage d'agrégés.Par contre la population des étudiants reçus reste insuffisante.

Le concours 87 a manifesté,comme les précédents, la vitalité de l'agrégation de mathématiques.L'augmentation du nombre de postes semble avoir créé un effet d'appel qui devrait entraîner l'ouverture de centres de préparations,pour le bénéfice d'un plus grand nombre d'étudiants et d'enseignants.Les prévisions pour l'avenir devraient favoriser cette évolution.

ORGANISATION des EPREUVES ORALES

1°) Le candidat tire au sort une enveloppe contenant deux sujets au choix. A l'issue des trois heures de préparation, il indique au jury celui des deux sujets qu'il a choisi.

Pendant la préparation, le candidat peut utiliser les ouvrages qui se trouvent sur place (bibliothèque de l'agrégation). Il peut également utiliser des ouvrages de référence qu'il a apportés lui-même. Ces ouvrages doivent être imprimés, vendus dans le commerce, et ne pas comporter de notes manuscrites. Ils seront contrôlés par le Jury qui peut s'opposer à l'utilisation de certains ouvrages s'il juge qu'elle risque de dénaturer le travail de préparation.

La liste de la bibliothèque de l'agrégation est publiée chaque année dans le rapport du concours précédent. Tout achat de livres entre deux sessions pour cette bibliothèque est signalé aux candidats avec leur convocation aux épreuves orales.

2°) Sur le sujet choisi le candidat n'a pas à bâtir une leçon détaillée destinée à une classe d'un niveau déterminé ou correspondant à un nombre limité d'heures de cours. Il lui est demandé surtout une étude de synthèse construite à partir d'une base de connaissance ne dépassant pas les limites du programme d'oral. Le candidat a le libre choix du niveau auquel il place son exposé ; le niveau d'une classe de terminale risque cependant d'être insuffisant et d'autre part les connaissances exposées doivent être réellement maîtrisées.

3°) L'épreuve commence par la présentation, en quinze à vingt minutes, d'un plan d'étude qui ne doit être ni une énumération de paragraphes, ni un exposé complet avec développement des démonstrations.

Il s'agit de définir avec précision les notions introduites, de donner des énoncés complets des résultats fondamentaux, de citer des exemples et des applications, et d'insister sur l'enchaînement des idées.

4°) Après la présentation du plan le candidat est invité à fournir au jury une liste d'au moins deux points qu'il juge importants dans son étude. C'est parmi ces points que le jury choisit le thème d'un exposé, qui peut être soit le développement détaillé d'une partie bien délimitée du plan, soit la démonstration d'un théorème, soit la présentation d'un exemple significatif. La netteté et la clarté de cet exposé, l'aisance et la sûreté avec lesquelles il est présenté, constituent pour le jury un facteur important d'appréciation.

5°) L'exposé est suivi d'une discussion au cours de laquelle le jury s'assure de la solidité des connaissances du candidat sur les questions abordées dans le plan et l'exposé, et éventuellement sur tout autre point en rapport avec le sujet et figurant au programme de l'oral. Cette discussion permet ainsi au candidat de développer, de justifier et d'illustrer son point de vue, en même temps qu'elle met en valeur sa culture mathématique.

Un ou plusieurs exercices peuvent être proposés par le jury.

6°) Les candidats sont invités, notamment pour illustrer et compléter une leçon, à utiliser leurs connaissances en matière de méthodes numériques, d'algorithme, et de programmation des ordinateurs.

RAPPORT D'ORAL POUR L'EPREUVE D'ALGEBRE ET GEOMETRIE

Le concours de cette année a été, en particulier, marqué par une augmentation notable des postes offerts. Ce fait aurait dû inciter des candidats ayant manqué de confiance en leurs chances de succès dans le passé à préparer leur épreuve de façon plus systématique. Il se trouve cependant qu'un pourcentage non négligeable d'admissibles semble encore, d'une part ignorer les contingences de temps imposées par l'épreuve (le jury a été souvent amené à faire de discrets rappels à l'ordre à ce sujet) d'autre part, considérer l'épreuve elle-même plus comme un exercice de virtuosité verbale que comme un exposé de connaisseurs mathématiques solides, sans être obligatoirement très "pointues". Un assemblage de motivations pédagogiques, aussi louables soient-elles, ne peut être considéré comme suffisant.

<u>LE PLAN</u> : il doit être bien entendu, structuré de façon à faire apparaître une progression dans la connaissance des notions indispensables ; mais il ne doit pas être limité à un simple squelette, et l'on attend des résultats et énoncés précis et, si possible, non triviaux. Compte tenu de la place limitée au tableau, le candidat peut se permettre l'utilisation d'un certain nombre d'abréviations écrites, et compléter l'écriture par un commentaire oral court ; mais l'excès sur l'un quelconque de ces deux points est à proscrire. Le niveau du plan n'est pas limité supérieurement ; inférieurement, il l'est par le niveau moyen d'un premier cycle d'études supérieures. Cependant, tout candidat présentant un résultat doit pouvoir convaincre le jury qu'il ne vient pas de découvrir ce résultat dans son temps de préparation.

<u>L'EXPOSE</u> : Le candiat doit proposer deux thèmes (au moins) esquissés dans le plan ; il est bien évident que le jury ne peut apprécier qu'on lui force la main par la proposition de sujets d'intérêts disproportionnés. De même, la démonstration attendue devra avoir une consistance minima, ce qui exclut l'apparition subite de résultats essentiels admis sans explication. On attend des candidats qu'ils prouvent une certaine aisance dans la manipulation des notions évoquées, et le fait d'avoir le nez dans ses notes tout au long de l'exposé fait mauvais effet, bien que le recours à ces mêmes notes pour se rafraîchir la mémoire de temps en temps soit tout à fait normal. A propos, le jury peut s'assurer à tout moment de l'exposé, par des questions appropriées, que le candidat domine effectivement le cours de son travail.

LES QUESTIONS : Certains candidats semblent trouver innopportunes les demandes du jury en vue de faire préciser telle notion, ou rectifier telle faute, minime ou non ; cette attitude négative est, heureusement, assez rare car ces demandes ne sont effectuées que pour arrêter l'opinion du jury, et préludent à des prolongements plus ou moins lointains, sous forme de questions théoriques ou, dans la mesure du temps imparti, d'exercices choisis pour mettre en valeur la capacité d'adaptation du candidat à des situations concrètes liées à la théorie évoquée.

Pour terminer ce rapport, voici quelques remarques concernant certains points du programme.

GEOMETRIE DIFFERENTIELLE : Cette partie du programme faisant figure de nouveauté dans la leçon d'algèbre et géométrie ; les exemples d'études de courbes et surfaces exigées par les titres ont souvent pêché par excès de simplicité, sinon par manque d'intérêt ; par contre, les hypothèses faites sont quelquefois d'une complication disproportionnée aux applications qui en sont déduites. Ce que le jury attend pour une leçon d'exemples sur les courbes ou les surfaces, c'est un cadre théorique maniable, excluant les cas pathologiques, et s'adaptant immédiatement aux exemples qui suivent, et qui doivent recouvrir un maximum de configurations différentes. Il est également bien évident que le calcul différentiel utilisé doit être absolument dominé et qu'un calcul commencé doit être terminé, vite et bien...

DENOMBREMENTS : Le jury a apprécié l'utilisation, à bon escient, des séries génératrices ; les dénombrements d'ensembles fonctionnels simples ne doivent pas occuper la principale partie du plan et le déroulement systématique des dénombrements de structures linéaires finies est souvent fastidieux, ou manquant de motivation sur les applilcations intéressantes qu'on peut en tirer.

ALGEBRE LINEAIRE : Les liens entre algèbre et algèbre linéaire ne sont pas toujours bien perçus par les candidats, qui ont parfois du mal à "décortiquer" la structure d'anneau de $\mathcal{L}(E)$; de même, il est bon de savoir que, $\mathbb{K}$ étant un corps, une base de $\mathbb{K}(X)$ est donnée par la décomposition en éléments simples ; les résultats sur la dimension dans le cas fini ne doivent pas être déduits de l'existence supposée d'une base dans le cas quelconque.

Les candidats oublient souvent de mentionner, lors de la définition du polynôme minimal d'un endomorphisme u d'un espace vectoriel de dimension finie, que l'idéal annulateur de u dans $K[X]$ est non nul, ce qui rend caduque l'utilisation d'un générateur unitaire de cet idéal.

En ce qui concerne les méthodes pratiques (inversion de matrices, déterminant, valeurs propres, systèmes linéaires), on n'attend pas des candidats des connaissances spécialisées d'analyse numérique, mais la connaissance de quelques algorithmes précis, ainsi qu'une estimation de leur complexité effective ; le recours aux astuces traditionnelles pour les calculs de déterminants classiques (Van der Monde circulants et autres) est insuffisant dans le cadre de telles leçons. Il ne faut pas oublier que la méthode de Gauss, traitée rigoureusement, remplace bien des méthodes plus sophistiquées, mais moins bien dominées par les candidats.

ORAL d'ANALYSE

Les règles de l'oral n'ayant pas changé , les candidats pourront se reporter au rapport d'oral de 1986 pour les remarques générales qui ne seront pas toutes répétées ici .

Rappelons que le candidat peut situer la leçon à un niveau élémentaire (premier cycle universitaire); lorsqu'il choisit un niveau plus élevé , il doit dominer son sujet. Le candidat doit s'attendre à être interrogé au niveau où il place la leçon mais doit aussi pouvoir répondre rapidement à des questions simples.

LE PLAN

Il doit correspondre scrupuleusement au titre de la leçon ,être articulé de façon logique et toujours comporter des exemples . Les leçons intitulées"Exemples de ..." doivent être centrées sur quelques exemples significatifs et variés;on a vu cette année des cas où la part de plan consacrée à l'énoncé de théorèmes généraux ou de résultats théoriques excédait celle réservée aux exemples!

Certaines leçons ont un titre laissant une grande latitude au candidat;citons par exemple la leçon "Application de la dénombrabilité en analyse et en topologie...":il est évidemment impossible d'en épuiser le sujet en vingt minutes. En règle générale un plan n'a donc pas besoin d'être exhaustif mais doit présenter des dominantes , le candidat pouvant motiver ses choix en illustrant par des exemples significatifs l'importance des résultats énoncés; de futurs enseignants doivent être capables d'effectuer un tri parmi leurs connaissances pour n'exposer que l'essentiel de façon posée; en aucun cas l'exposition du plan ne doit se transformer en un marathon haletant!

L'EXPOSE

Le candidat doit proposer au jury des thèmes en concordance avec le titre de la leçon ; une proposition hors sujet ne sera jamais retenue par le jury ; des propositions trop pauvres ne laissant pas un véritable choix au jury sont sanctionnées dans la note finale .

Les sujets d'exposé doivent illustrer l'utilisation normale de la théorie et non la pathologie ; les exposés trop techniques sont déconseillés si le candidat n'est pas capable de dégager les grandes lignes directrices de sa démonstration (ou s'enlise dans des calculs compliqués).Signalons que le jury 87 n'a presque jamais retenu la proposition de construction"d'objets bizarres" et autres fonctions continues dérivables nulle part; regrettons qu'alors le candidat ait sans doute perdu un temps précieux pendant les trois heures de préparation à mettre au point ces prouesses techniques !

Enfin le candidat ne doit proposer en exposé que ce qu'il a compris et peut reconstituer au tableau sans recopier ses notes ; les notes doivent être posées sur la table près du tableau et n'être consultées que pour recopier certaines formules ou retrouver une étape ou un détail technique , mais en aucun cas pour un calcul élémentaire ou l'application directe d'un des théorèmes du plan.

REMARQUES PARTICULIERES

Les résultats de topologie générale ne doivent être introduits qu'en vue des applications; les leçons "Espaces homéomorphes", "Exemples d'espaces compacts" devraient comporter des exemples issues de la géométrie : boules, sphères , tores , espaces projectifs , groupes classiques ...

Plusieurs leçons portent sur l'approximation des fonctions; le jury rappelle que la convolution fournit un procédé d'approximation et qu'une démarche classique en analyse consiste à démontrer une propriété pour des fonctions bien régulières ou simples puis à déduire la même propriété pour des fonctions plus générales par un argument de densité .

D'autre part , afin d'orienter les candidats vers l'analyse numérique , la leçon "Approximation des fonctions numériques par des fonctions polynomiales" s'intitulera "Approximation et interpolation des fonctions numériques par des fonctions polynomiales".

Si l'on propose en exposé le théorème de Cauchy-Lipschitz comme application d'un théorème de point fixe , il est nécéssaire d'orienter la démonstration en ce sens .

Les leçons de calcul différentiel doivent être traitées en priorité dans $\mathbb{R}^n$, le cas plus général des espaces de Banach ne devant être présenté que par les candidats qui ont des exemples à proposer en dimension infinie; une leçon débutant avec des espaces de Banach et échouant à propos de l'écriture de la formule de Taylor à deux variables est du plus mauvais effet.

L'illustration géométrique du théorème des fonctions implicites est trop rarement envisagée.

Le jury a augmenté cette année la fréquence des leçons de calcul différentiel, notamment sur les équations différentielles ; on constate malheureusement que les connaissances restent trop abstraites , les candidats manquant visiblement d'exemples pour illustrer la théorie .

Les exemples de fonctions définies par une série (resp. une intégrale) qui sont proposés sont en général très pauvres ; ces exemples devraient permettre l'application des théorèmes généraux et une étude un peu approfondie de la fonction considérée : si l'on étudie une série de fonctions C^{∞} , on peut regarder si la somme est C^{∞} , ou mieux analytique et si c'est le cas calculer la série de Taylor en un point et son rayon de convergence, etc...

Les candidats ont souvent présenté un critère d'analyticité erroné ; il semble qu'il se soit inspirés d'un ouvrage ancien classique où un intervalle compact $[a,b]$ est désigné par (a,b) ;une étude de la démonstration aurait levé l'ambiguïté. Il est donc recommandé aux candidats de soumettre à un examen critique les énoncés qu'ils souhaitent introduire dans leur plan,afin d'en déceler les anomalies éventuelles .

Peu de candidats savent que par une intégration par parties on peut très souvent ramener l'étude d'une intégrale semi-convergente à celle d'une intégrale absolument convergente .

Lors des leçons de probabilités des exemples concrets d'illustration seraient les bienvenus .

Liste des leçons d'algèbre et de géométrie.
Session de 1987

1 Algorithmes de tri; performances.
2 Exemples de problèmes de dénombrement (on pourra se limiter au cas fini)
3 Groupes abéliens de type fini; sous-groupes de $\mathbb{Z}^n$.
4 Exemples et applications de la notion de sous-groupe distingué.
5 Parties génératrices d'un groupe; exemples; applications.
6 Illustrer par des exemples, notamment géométriques, la notion d'éléments conjugués dans un groupe.
7 Exemples de groupes finis.
8 Groupes opérant sur un ensemble. Applications.
9 Groupe des permutations d'un ensemble fini. Applications.
10 Exemples d'idéaux et d'anneaux quotients d'un anneau commutatif unitaire.
11 $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Applications.
12 Congruences. Applications.
13 Divisibilité et factorisation dans un anneau commutatif intègre;exemples.
14 Propriétés élémentaires des nombres premiers.
15 P.g.c.d. , p.p.c.m. , théorème de Bezout, méthodes de calcul.
16 Exemples de corps.
17 Corps de rupture d'un polynôme irréductible. Applications.
18 Exemples d'algèbres.
19 Corps des nombres complexes.
20 Groupe multiplicatif des nombres complexes; racines de l'unité.
21 Applications géométriques des nombres complexes.
22 Racines des polynômes à une indéterminée à coefficients complexes. Résultant. Discriminant.
23 Racines des polynômes à une indéterminée. Polynômes irréductibles.
24 Polynômes symétriques. Relations entre les coefficients et les racines d'un polynôme.
25 Fractions rationnelles à une indéterminée sur un corps commutatif; applications.
26 Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples et applications.
27 Dimension d'un espace vectoriel dans le cas fini. Rang d'une application linéaire.
28 Endomorphismes d'un espace vectoriel de dimension finie.
29 Matrices carrées inversibles. Méthodes de calcul de l'inverse.
30 Exemples de sous-groupes du groupe linéaire.
31 La dualité en algèbre linéaire; applications (on se limitera au cas de la dimension finie)
32 Résolution d'un système de n équations linéaires à p inconnues. Méthodes pratiques de résolution.
33 Déterminants. Applications.
34 Méthodes pratiques de calcul d'un déterminant.
35 Sous-espaces vectoriels stables pour un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie.
36 Vecteurs propres, valeurs propres. Déterminations pratiques.
37 Réduction d'un endomorphisme.
38 Polynôme minimal, polynôme caractéristique.
39 Formes bilinéaires.
40 Orthogonalité, isotropie pour une forme bilinéaire symétrique.
41 Décomposition en carrés d'une forme quadratique. Applications.

42 Groupe orthogonal d'une forme quadratique non dégénérée.
43 Espaces vectoriels euclidiens en dimension finie. Groupe orthogonal.
44 Espaces vectoriels hermitiens de dimension finie sur $\mathbb{C}$. Groupe unitaire.
45 Dualité dans les espaces vectoriels euclidiens et hermitiens de dimension finie. Réduction des endomorphismes hermitiens et unitaires.
46 Formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien. Applications.
47 Matrices équivalentes, semblables, congruentes.
48 Convexité dans les espaces affines réels de dimension finie.
49 Polyèdres convexes.
50 Exemples de sous-groupes du groupe affine réel en dimension ≤ 3.
51 Exemples de groupes d'isométries d'un espace affine euclidien en dimension ≤ 3.
52 Isométries d'un espace affine euclidien de dimension finie. Formes réduites, exemples en dimension ≤ 3.
53 Polyèdres réguliers dans un espace affine euclidien de dimension 3.
54 Exemples de problèmes de géométrie affine.
55 Barycentres; applications.
56 Angles.
57 Exemples de problèmes d'angles et de distances en géométrie.
58 Propriétés affines, propriétés métriques: exemples en géométrie plane.
59 Inversion plane. Groupe circulaire.
60 Cercles et sphères.
61 Familles linéaires de cercles.
62 Droite projective. Birapport.
63 Propriétés projectives, propriétés affines: exemples.
64 Coniques dans le plan affine euclidien.
65 Quadriques de l'espace affine euclidien de dimension 3.
66 Divers modes de définition et de représentation des surfaces de $\mathbb{R}^3$. Exemples.
67 Propriétés affines locales des courbes. Exemples.
68 Propriétés métriques des courbes planes ou gauches.
69 Exemples d'étude des courbes planes.
70 Exemples de recherche et d'étude d'enveloppes de droites dans le plan.
71 Mouvement à accélération centrale. Exemples.

Sujets d'analyse

1 Applications à l'analyse de la notion de compacité
2 Exemples d'espaces compacts.
3 Espaces homéomorphes.Exemples et contre-exemples
4 Connexité.Applications.
5 Théorèmes du point fixe.Applications.
6 Sous-espaces denses.Illustration par l'approximation des fonctions
7 Exemples d'applications linéaires continues d'un espace vectoriel normé dans un autre et de calcul de leurs normes .
8 Espaces vectoriels normés de dimension finie.
9 Espaces vectoriels normés.
10 Exemples d'utilisation de la dénombrabilité en topologie et en analyse (ou en probabilités) .
11 Donner une construction de $\mathbb{R}$; en déduire les principales propriétés de $\mathbb{R}$.
12
13 Topologie de la droite numérique $\mathbb{R}$ et sous-ensembles remarquables de $\mathbb{R}$.
14 Exemples d'étude de suites de nombres réels,applications.
15 Etude , sur des exemples , de la rapidité de convergence d'une suite de nombres réels ; calcul approché de la limite.
16 Approximation d'un nombre réel ; Exemples.
17 Etude , sur des exemples , de suites réelles ou complexes définies par divers types de relations de récurrence.
18 Continuité et dérivabilité de fonctions réelles d'une variable réelle ; exemples et contre-exemples.
19 Continuité uniforme . Applications , exemples et contre-exemples .
20
21 Applications réciproques : théorèmes d'existence ; exemples.
22 Exemples d'étude de fonctions définies implicitement.
23 Applications du théorème des fonctions implicites.
24 Exemples d'utilisation de changements de variables en analyse et en géométrie.
25 Fonctions convexes d'une variable réelle,applications.
26
27 Problèmes de prolongement de fonctions ; exemples.
28 Exemples d'étude qualitative des solutions ou des courbes intégrales d'une équation différentielle.
29 Fonctions de plusieurs variables réelles : théorème des accroissements finis et applications.
30 Fonctions indéfiniment différentiables.
31 Différentes formules de Taylor . Majoration des restes . Applications.
32 Problèmes d'extremum.
33 Développements limités,applications.
34 Exemples de développements asymptotiques.
35 Intégrales impropres ; exemples .
36 Problèmes d'interversion d'une limite et d'une intégrale . Exemples.
37 Problèmes de dérivabilité en calcul intégral.
38 Exemples d'étude de fonctions définies par une intégrale.
39 Exemples de calcul d'intégrales .
40 Méthodes de calcul approché d'intégrales.
41 Séries , Sommation par paquets .
42 Illustrer par des exemples et des contre-exemples la théorie des séries numériques.
43 Calcul approché de la somme d'une série numérique.
44 Comparaison d'une série et d'une intégrale . Applications .
45 Exemples d'étude d'une fonction définie par une série.
46 Différentes notions de convergence d'une suite de fonctions . Exemples.
47 Séries de fonctions,convergence uniforme,convergence normale;exemples.
48 Exemples de problèmes d'interversion de limites.
49 Convergence d'une série entière . Propriétés de la somme d'une telle série.
50 Exemples de développement d'une fonction en série entière.Applications.
51
52 Solutions des équations différentielles $y'=f(x,y)$; solutions maximales.
53 Equations différentielles linéaires.
54 Etude détaillée,sur un petit nombre d'exemples,d'équations différentielles non linéaires ; illustrations géométriques.

55 Exemples de problèmes conduisant à des équations différentielles.
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65 Calcul approché de solutions des équations f(x)=0.
66 Approximation des fonctions numériques par des fonctions polynomiales.
67 Théorèmes limites en calcul des probabilités ; Applications.
68 Le jeu de pile ou face (variables de Bernoulli indépendantes).
69 Probabilité conditionnelle . Exemples.
70 Loi binomiale , loi de Poisson.
71 Etude locale de champs de vecteurs. Exemples .
72 Exemples de méthodes numériques pour le calcul approché des fonctions élémentaires .
73 Présenter,sur des exemples,une ou plusieurs méthodes de résolution approchée d'équations différentielles .
74
75 Fonctions périodiques .
76 Séries de Fourier.
77 Exemples d'applications des séries de Fourier.
78 Espaces de Hilbert ; applications.
79 Exemples d'extension au domaine complexe de fonctions d'une variable réelle.
80 Le modèle probabiliste : illustration par des exemples.
81 Fonctions définies par une intégrale.
82 Exemples de passage du local au global.
83 Indépendance d'événements et de variable aléatoires. Exemples.
84.Utilisation d'espaces complets pour résoudre des problèmes d'analyse.

BIBLIOTHEQUE DE L'AGRÉGATION

Pendant la préparation de l'oral, les candidats peuvent utiliser les ouvrages mis à leur disposition sur place, dont la liste figure ci-après, ou les ouvrages qu'ils ont apportés eux-mêmes, à condition qu'il s'agisse de livres imprimés, diffusés dans le commerce et dépourvus de notes manuscrites.

En outre, les Ecoles Normales Supérieures déposent un nombre important d'ouvrages à la bibliothèque de l'agrégation pendant la durée du concours: ces ouvrages peuvent bien entendu être consultés par tous les candidats.

La documentation utilisée par les candidats ne saurait contenir des ouvrages que ceux-ci n'auraient qu'à recopier, ce qui ôterait toute signification à l'épreuve. Le jury se réserve donc le droit de ne pas autoriser un ouvrage de ce type, même muni du dépôt légal.

D'autre part, la restriction aux ouvrages imprimés et diffusés dans le commerce répond à un souci d'équité: tout candidat doit pouvoir en principe se procurer tout document autorisé.

Pour ces raisons, le jury n'autorise pas l'usage de montages "raisonnés" d'extraits photocopiés d'articles de revues ou d'encyclopédies; l'utilisation publique de tels montages contrevient en outre aux lois sur le copyright.

Le jury attire enfin l'attention des candidats sur le fait que l'usage ou la tentative d'usage de documents non autorisés pendant la préparation des épreuves orales constitue une fraude ou une tentative de fraude à un concours public et serait sanctionné comme tel.

Liste des ouvrages constituant la bibliothèque de l'agrégation de mathématiques en 1987

ARNOLD	*Equations différentielles ordinaires*	(MIR)
ARTIN	*Algèbre Géométrique*	(Gauthier-Villars)
BASS	*Cours de Mathématiques,* tomes 1et2	(Masson)
BERGER	*Géométrie,* index, tomes 1 à 5	(CEDIC-Nathan)
	Problèmes de Géométrie rédigés et commentés	(Colin)
BERGER et GOSTIAUX	*Géométrie différentielle*	(Colin)
BIRKHOFF et MACLANE	*Algèbre: 1.Structures fondamentales*	
	2.Les grands théorèmes	(Gauthier-Villars)
BLANCHARD	*Les corps non commutatifs*	(P.U.F.)
BOURBAKI	les volumes suivants:	(Hermann)
	Théorie des ensembles	
	Algèbre	
	Fonctions d'une variable réelle	
	Topologie générale	
	Espaces vectoriels topologiques	
	Intégration	
BOUVIER et RICHARD	*Groupes*	(Hermann)
BROUSSE	*Mécanique*	(Colin)
CABANNES	*Cours de mécanique générale*	(Dunod)
CAGNAC, RAMIS, COMMEAU	*Nouveau cours de Mathématiques Spéciales*	(Masson)
CAGNAC et THIBERGE	*Géométrie, classes terminales C*	(Masson)
CARTAN	*Fonctions analytiques*	(Hermann)
	Formes différentielles	(Hermann)
	Calcul différentiel	(Hermann)
CHAMBADAL et OVAERT	*Cours de Mathématiques* tomes 1 et 2	(Gauthier-Villars)
CHEVALLARD et ROLLAND	*Théorie des séries*	(CEDIC)
CHOQUET	*Cours d'analyse*	(Masson)
	L'enseignement de la géométrie	(Hermann)
CIARLET	*Introduction à l'analyse matricielle*	
	et à l'optimisation	(Masson)
COUTY	*Analyse*	(Colin)
CROUZEIX et MIGNOT	*Analyse numérique des équations*	
	différentielles	(Masson)
DEHEUVELS	*Formes Quadratiques et Groupes classiques*	(P.U.F)

DIEUDONNE	*Algèbre linéaire et géométrie élémentaire*	(Hermann)
	Sur les groupes classiques	(Hermann)
	Calcul infinitésimal	(Hermann)
	Eléments d'analyse, tomes 1 et 2	(Gauthier-Villars)
DIXMIER	*Analyse M.P.*	(Gauthier-Villars)
DUBREIL	*Leçons d'algèbre moderne*	(Dunod)
DUBUC	*Géométrie plane*	(P.U.F.)
EXBRAYAT et MAZET	*Algèbre, Analyse, Topologie*	
FADEEV et SOMINSKY	*Recueil d'exercices d'algèbre supérieure*	(MIR)
FELLER	*An introduction to probability theory and its applications*, tomes 1 et 2	(Wiley)
FLORY	*Exercices de Toplogie et d'Analyse*, tomes 1 à 4	(Vuibert)
FRENKEL	*Algèbre et Géométrie*	(Hermann)
	Géométrie pour l'élève professeur	
GANTMACHER	*Théorie des matrices*	(Dunod)
GENET	*Mesure et Intégration*	(Vuibert)
GODEMENT	*Algèbre*	(Hermann)
HARDY et WRIGHT	*An introduction to the theory of numbers* (5th edition)	(Oxford)
HENNEQUIN et TORTRAT	*Théorie des probabilités et quelques applications*	(Masson)
HERVE	*Les fonctions analytiques*	(P.U.F)
JACOBSON	*Basic algebra*, tomes 1 et 2	(Freeman)
KERBRAT	*Géométrie des courbes et des surfaces*	(Hermann)
KNUTH	*The art of computer programming*, (vol.1,2,3)	(Addison-Wesley)
KREE	*Introduction aux mathématiques appliquées*	(Dunod)
KRIVINE	*Théorie axiomatique des ensembles*	(P.U.F.)
LANG	*Introduction aux variétés différentiables*	
	Algèbre	
	Linear Algebra	(Addison-Wesley)
D. LEHMANN-C. SACRE	*Géométrie différentielle des surfaces*	(P.U.F.)
LELONG-FERRAND et ARNAUDIES	*Cours de mathématiques*, tomes 1 à 4	(Dunod)
LELONG-FERRAND	*Géométrie différentielle*	(Masson)
MALLIAVIN	*Géométrie différentielle intrinsèque*	(Hermann)
MARTIN	*Géométrie*	(Colin)

METIVIER	*Introduction à la théorie des probabilités*	(Dunod)
MUTAFIAN	*Le défi algébrique* (tomes 1 et 2)	(Vuibert)
NEVEU	*Bases mathématiques du calcul des probabilités*	(Masson)
OVAERT et VERLEY	*Exercices et Problèmes, Classes Préparatoires et 1er cycle, Algèbre* (vol.1), *Analyse* (vol.1)	(CEDIC-Nathan)
PERRIN	*Cours d'algèbre*	(E.N.S.J.F.)
POLYA et SZEGO	*Problems and theorems in analysis* (tomes 1 et 2)	(Springer)
QUERRE	*Cours d'algèbre*	(Masson)
QUEYSANNE	*Algèbre*	(Colin)
RALSTON et RABINOWITZ	*A first course in numerical analysis*	(McGraw-Hill)
RAMIS, DESCHAMPS, et ODOUX	*Mathématiques spéciales* (tomes 1 à 5)	(Masson)
RIDEAU	*Exercices de calcul différentiel*	(Hermann)
RIESZ et NAGY	*Leçons d'analyse fonctionnelle*	(Gauthier-Villars)
RUDIN	*Real and complex analysis*	(Mac Graw-Hill)
SAMUEL	*Théorie algébrique des nombres*	(Hermann)
SCHWARTZ	*Cours d'analyse* (tomes 1 et 2)	(Hermann)
	Topologie Générale et Analyse fonctionnelle	(Hermann)
SEDGEWICK	*Algorithms*	(Addison-Wesley)
SERRE	*Cours d'arithmétique*	(P.U.F.)
SAMUEL	*Géométrie projective*	(P.U.F)
TITCHMARSH	*The theory of functions* (2nd edition)	(Oxford)
VALIRON	*Cours d'analyse* (tomes 1 et 2)	(Masson)
VAUQUOIS	*Les probabilités*	(Hermann)
WARUSFEL	*Structures algébriques finies*	(Hachette)