

## *Examens et concours*

---

# L'Agrégation interne

Michel Roux  
Choisy-le-Roi

Les épreuves de l'agrégation interne de mathématiques se composent de deux écrits ayant lieu au début de septembre, et ensuite, pour les admissibles, de deux oraux.

Jusqu'à la session de 1993, les épreuves orales se déroulaient en février, six mois après l'écrit. Il devait encore en être ainsi en cette année 1994, lorsque les candidats apprirent avec stupeur durant l'été, que l'oral était avancé aux vacances de Toussaint; brutalement, l'espace de temps entre l'écrit et l'oral était amputé de trois mois et demi!

Préjudice pour tous les collègues qui avaient planifié leur tâche. Perturbation inadmissible. Au bénéfice de qui? Pas de l'enseignement. Car, modifier le calendrier de la sorte, c'est oublier combien cette préparation demande d'efforts et d'abnégation; c'est créer des conditions déplorables de travail, pour le concours, et pour le service de l'enseignant.

S'en est-on inquiété en haut lieu?

Les deux épreuves de l'oral sont: une leçon, puis une présentation d'exercices.

Deux schémas, résultant du tirage au sort de l'enveloppe avant la première épreuve, s'offrent aux candidats:

- Soit la première épreuve porte sur l'analyse, et alors la deuxième épreuve a nécessairement pour thème l'algèbre-géométrie;
- soit algèbre-géométrie d'abord, analyse ensuite.



fois), 113 en analyse (dont 7, deux fois). Il semble donc qu'il y ait à peu près autant de chances de tomber sur l'algèbre-géométrie que sur l'analyse.

Il est clair que les sujets sont répartis par blocs (algèbre, arithmétique, algèbre linéaire, espaces euclidiens et hermitiens, géométrie, suites, séries, fonctions d'une variable, intégrales, fonctions de deux variables, probabilités), et que le jury s'interdit un couplage de sujets du même bloc. Cependant, ceci n'est pas obligatoire, car les sujets sont redéfinis chaque année.

On peut aussi penser que des couplages entre des sujets trop difficiles sont évités (exemple : probabilités- fonctions de deux variables ). Mais y-a-t-il vraiment des couples de sujets dont l'un au moins est facile ? Affaire de goût...

La fréquence d'apparition des sujets est très variable. Aux extrêmes, en algèbre-géométrie : le n°7 (PGCD, PPCM dans  $\mathbf{Z}$ ) est associé à quatorze autres sujets et apparaît dix-huit fois ; le n°2 (exemples de groupes finis) est tiré une seule fois.

**Tableau**  
n°2

*Deuxième épreuve : Analyse*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1																																1
2																																2
3																																3
4																																4
5																																5
6																																6
7																																7
8																																8
9																																9
10																																10
11																																11
12																																12
13																																13
14																																14
15																																15
16																																16
17																																17
18																																18
19																																19
20																																20
21																																21
22																																22
23																																23
24																																24
25																																25
26																																26
27																																27
28																																28
29																																29
30																																30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

*Deuxième épreuve : Algèbre et géométrie*

### Commentaires à propos du 2<sup>ème</sup> tableau

90 couplages ont été relevés en algèbre-géométrie (dont 16, deux ou trois fois), 104 en analyse (dont 12, deux ou trois fois). On retrouve encore des blocs bien définis (exemple : le bloc géométrie), mais leurs contours sont parfois moins nets. Certains sujets sont délaissés (par le jury ou par le sort ?) ;

exemple : en algèbre-géométrie le n°20 (Utilisation des barycentres), et le n°27 (Courbes planes).

D'autres observations peuvent être faites à la lecture de ces grilles. Elle laisse à chacun le soin de formuler ses remarques, et éventuellement d'établir des pronostics pour le prochain oral...

Ajoutons enfin, que chaque année est publié un rapport du jury du concours. On peut le consulter dans les Centres de Documentation Pédagogique et se le procurer dans leurs librairies (53F pour celui de la session 1993). Il contient la liste des membres du jury, des relevés statistiques concernant les notes obtenues par les candidats, l'énoncé des deux épreuves de l'écrit, leur corrigé, un rapport de l'écrit, la liste des sujets d'oral, et un rapport de l'oral.

### Liste abrégée des sujets d'oral de la première épreuve :

<b>Algèbre et géométrie</b>	28 Barycentre
1 Partie génératrice d'un groupe	29 La parabole
2 Exemples de groupes finis	30 L'ellipse
3 Groupes opérant sur un ensemble	31 L'hyperbole
4 Groupes de permutations	32 Cercles dans le plan
5 Congruences dans $\mathbb{Z}$	33 Etude locale des courbes planes
6 Nombre premier	34 Orientation d'un EV; produit vectoriel
7 PGCD, PPCM dans $\mathbb{Z}$	
8 PGCD dans $K[X]$	<b>Analyse</b>
9 Polynômes sur $\mathbb{C}$	1 Suites de nombres réels
10 Dimensions d'un EV; rang	2 Suites récurrentes
11 Endomorphismes d'un EV	3 Comportement asymptotique de suites
12 Changement de bases en algèbre	4 Approximations d'une solution d'une équation.
13 Systèmes d'équations linéaires	5 EV normés
14 Lignes et colonnes d'une matrice	6 Compacts et fonctions continues
15 Déterminants	7 Connexes et fonctions continues
16 Vecteurs et valeurs propres	8 Théorème du point fixe
17 Trigonalisation des endomorphismes	9 Suites de fonctions
18 Endomorphismes diagonalisables	10 Continuité, continuité uniforme
19 EV euclidiens	11 Fonctions convexes
20 Groupe orthogonal en dimension 3	12 Dérivabilité; accroissements finis
21 Endomorphismes symétriques	13 Calcul approché d'une intégrale
22 Endomorphismes hermitiens	14 Formule de Taylor
23 Formes quadratiques	15 Fonction réciproque
24 Nombres complexes en géométrie	16 Intégrale sur un compact
25 Similitudes planes	17 Intégrale dépendant d'un paramètre
26 Isométries du plan	18 Séries à termes positifs
27 Isométrie en dimension 3	

- |    |  |    |   |
|----|--|----|---|
| 19 | Séries : convergence absolue, semi-convergence | 26 | Taylor-Young pour les fonctions de deux variables |
| 20 | Séries de fonctions                            | 27 | Loi de Bernoulli, loi binomiale                   |
| 21 | Séries entières                                | 28 | Probabilité conditionnelle                        |
| 22 | Exponentielle complexe                         | 29 | Espérance, variance                               |
| 23 | Séries de Fourier                              | 30 | Limite d'une suite de fonctions                   |
| 24 | Equations différentielles linéaires d'ordre 2  | 31 | Fonctions monotones                               |
| 25 | Fonctions de deux variables                    | 32 | Somme d'une série de fonctions.                   |

### Liste abrégée des sujets d'oral de la deuxième épreuve

#### Algèbre et géométrie

- 1 Groupes finis
- 2 Congruence dans  $\mathbb{Z}$
- 3 Relations entre coefficients et racines d'un polynôme
- 4 Polynômes, fractions rationnelles
- 5 Polynômes en algèbre linéaire
- 6 La notion de rang
- 7 Matrices carrées inversibles
- 8 Systèmes linéaires
- 9 Déterminants
- 10 Vecteurs et valeurs propres
- 11 Utilisation de la réduction des endomorphismes
- 12 Endomorphismes diagonalisables
- 13 Isométries vectorielles
- 14 Utilisation de la réduction des matrices symétriques
- 15 Formes quadratiques
- 16 Endomorphismes hermitiens
- 17 Géométrie à l'aide des complexes
- 18 Utilisation des similitudes
- 19 Utilisation des isométries
- 20 Utilisation des barycentres
- 21 Angles et distances
- 22 Cercles
- 23 Coniques
- 24 La parabole
- 25 L'ellipse
- 26 L'hyperbole
- 27 Courbes planes
- 28 Emploi des transformations planes
- 29 Isométries laissant invariant un

ensemble de points

- 30 Enveloppes de familles de droites

#### Analyse

- 1 Suites
- 2 Suites, séries divergentes
- 3 Suites récurrentes
- 4 Résolution approchée d'une équation numérique
- 5 Suites de polynômes orthogonaux
- 6 Convergence d'une suite ou d'une série de fonctions
- 7 Accroissements finis
- 8 Encadrement de fonct. numériques
- 9 Intégrales pour l'étude de suites et de séries
- 10 Calculs d'intégrales définies
- 11 Utilisation de développements lim.
- 12 Développements asymptotiques
- 13 Convergence d'intégrales impropres
- 14 Fonctions définies par une intégrale
- 15 Séries numériques
- 16 Séries non absolument convergentes
- 17 Valeur approchée de la somme d'une série
- 18 Fonctions définies par une série
- 19 Développements en série entière
- 20 Séries pour les équations différentielles
- 21 Equations ou systèmes différentiels
- 22 Recherche d'extremums
- 23 Approximations d'une réel
- 24 Modélisation probabiliste de situations concrètes