

ministère de l'éducation

---

direction des personnels enseignants  
de lycées

# **Agrégation mathématiques**

*Rapport de Monsieur Edmond RAMIS  
Inspecteur général de l'Instruction publique  
Président du jury*

**1977**

# présentation

## 1. COMPOSITION DU JURY

M. RAMIS *Inspecteur général de l'Instruction publique, président*  
M. RICHE *Inspecteur général de l'Instruction publique, vice-président*

M. ARCANGELI *Maître de conférences à l'université des Pays de l'Adour*

M. ARTOLA *Professeur à l'université de Bordeaux I*

M. AUQUE *Maître assistant à l'université de Clermont-Ferrand*

M. BAILLE *Maître assistant à l'université de Grenoble I*

M. BARLET *Maître de conférences à l'université de Nancy I*

M. BLONDEL *Professeur à l'université de Bordeaux I*

M. BRODEAU *Maître de conférences à l'université de Grenoble II*

M. BROUE *Chargé de recherches au Centre national de la Recherche scientifique*

M. CAPODANNO *Professeur à l'université de Besançon*

M. CARPENTIER *Professeur au lycée Carnot à Dijon*

M. CARSIQUE *Professeur au lycée St-Louis à Paris*

M. CHAMBADAL *Professeur au lycée Louis le Grand à Paris*

M. DELASSUS *Professeur au lycée C. Guérin à Poitiers*

M. DELEAU *Professeur au lycée Descartes à Tours*

M. DESCHAMPS *Professeur au lycée Louis le Grand à Paris*

M. DESO *Professeur à l'université de Toulouse III*

Mme EL KAROUI *Maître de conférences à l'université du Mans*

M. FOREST *Professeur au lycée St-Louis à Paris*

M. FRAYSSE *Professeur au lycée Fernat à Toulouse*

M. GENET *Professeur à l'université des Pays de l'Adour*

M. GIORGIUTTI *Professeur à l'université de Rennes*

M. GOSTIAUX *Professeur au lycée St-Louis à Paris*

M.	HEE	Assistant à l'Université de Paris XI
M.	HELLEGOUARCH	Maître de conférences à l'Université de Caen
M.	HELMER	Professeur au lycée Clémenceau à Reims
M.	KAPLAN	Maître de conférences à l'Université de Nancy I
M.	KAROUBI	Professeur à l'Université de Nancy I
M.	KERKYACHARIAN	Maître assistant à l'Université de Paris VII
M.	LEBORGNE	Professeur à l'Université de Nancy I
M.	LOMBARD	Maître assistant à l'Université de Nantes
M.	MEUNIER	Professeur à l'Université de Nancy I
M.	PAINTANDRE	Professeur au lycée Joffre à Montpeller
M.	PRADINES	Maître de conférences à l'Université de Toulouse
M.	REINHARD	Maître de conférences à l'Université de Toulouse III
M.	RIVET	Professeur à l'Institut national des sciences appliquées de Rennes
M.	ROSEAU	Professeur à l'Université de Paris VI
M.	SCHREIBER	Maître de conférences à l'Université d'Orléans
M.	SIMON	Professeur au lycée Louis le Grand à Paris
M.	STERN	Maître assistant à l'Université de Paris VIII
M.	WARUSPEL	Professeur au lycée Henri IV à Paris
M.	WIRTH	Professeur au lycée St-Louis à Paris

## 2. CALENDRIER DES EPREUVES

### 2.1. Epreuves préparatoires (écrit)

- Elles ont eu lieu aux dates suivantes :  
*Mathématiques générales* : 4 mai de 8 à 14 heures ;  
*Analyse* : 5 mai de 8 heures à 14 heures ;  
*Mathématiques appliquées* : 7 mai de 8 à 14 heures.

Conformément au règlement du concours, les candidats avaient dû préciser l'option de leur choix lors de leur inscription au concours : deux candidats se sont vu attribuer la note 0 à la troisième épreuve pour avoir composé dans une option différente de celle qu'ils avaient initialement choisie.

- La liste d'admissibilité a été affichée le 11 juin (34, rue de Chateaudun et lycée Montaigne).

### 2.2. Epreuves définitives (oral)

Elles se sont déroulées au lycée Montaigne, à Paris, du 17 juin au 20 juillet. Les résultats définitifs ont été affichés le 21 juillet.

## 3. STATISTIQUES DIVERSES

### 3.1. Résultats généraux

	1977	1976
Postes mis au concours .....	220	240
Candidats inscrits .....	2 680	2 820
Candidats présents à la première épreuve .....	2 237	2 382
Candidats présents à la dernière épreuve .....	1 936	2 130
Admissibles (l'astérisque correspond aux étrangers)	346 + 7*	470 + 5*
Admis à l'agrégation .....	198 + 6*	217 + 2*
Equivalences des épreuves théoriques du C.A.P.E.S.	5	4
Moyenne des points obtenus par le premier admissible : 19,4/20		
Moyenne des points obtenus par le dernier admissible : 5,0/20		
Moyenne des points obtenus par le premier agrégé : 18,8/20		
Moyenne des points obtenus par le dernier agrégé : 8,0/20		

On remarquera que le nombre des candidats ayant terminé les épreuves a diminué d'environ dix pour cent. Par ailleurs, on a enregistré 301 abandons entre la première et la dernière épreuve contre 252 en 1976 et 339 en 1975.

### 3.2. Répartition des notes d'écrit

Dans le tableau suivant, N (m) désigne le nombre des candidats ayant obtenu à l'écrit une moyenne, sur 20, au moins égale à m.

m	19	15	12,5	10	7,5	6,5	5,5	5	4,5	3,5	2
N (m)	2	15	35	61	136	186	280	353	401	549	931

La disparité des candidats reste grande : plus de 1 000 parmi ceux qui ont terminé l'écrit n'ont pas atteint la moyenne de 2/20, alors que 15 atteignaient ou dépassaient celle de 15/20.

Le seuil d'admissibilité (5/20) a été pratiquement le même qu'en 1976 (5,25/20). Le rapport du nombre des candidats français admissibles à celui du nombre des postes mis au concours avait été anormalement relevé en 1976, à cause des précautions que la prudence avait imposé au jury lors de l'établissement de la mixité du concours ; il a retrouvé en 1977 une valeur voisine de 1,6 ; le tableau suivant montre son évolution :

Postes Admissibles	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
		304	304	304	320	285	240
	452	474	494	500	485	470	346

### 3.3. Répartition entre les options

	Analyse numérique	Mécanique	Probabilités
Ont composé	903	219	814
Admissibles	157	29	167
Admis	92	13	99

### 3.4. Situation universitaire des candidats

Dans le tableau suivant U, J, C, F, T, correspondent aux élèves de E.N.S. : Ulm, Jourdan, Saint-Cloud, Fontenay-aux-Roses et E.N.S.E.T. Les autres abréviations sont les suivantes :

- E ..... Etudiants ;  
 I.P.E.S. .... Elèves des I.P.E.S. ;  
 C.P.R. .... Stagiaires de C.P.R. ;  
 P.C. .... Certifiés ou bi-admissibles ;  
 A ..... Assistants ;  
 C.O. .... Coopération ou détachement ;  
 S.N. .... Professeurs au service militaire, en congé, ou en sursis d'intégration ;  
 M.A. .... Maîtres auxiliaires, maîtres d'internat, maîtres d'externat, .....  
 P ..... Enseignement privé ;  
 D ..... Divers (ingénieurs,...).

Candidats	U	J	C	F	T	E	I.P.E.S.	C.P.R.
Inscrits	29	25	20	36	50	321	247	562
Admissibles	27	21	18	25	33	25	50	48
Admis	25	15	17	17	22	13	24	22

  

Candidats	P.C.	A	C.O.	S.N.	M.A.	P	D	Total
Inscrits	871	37	74	132	157	57	62	2 680
Admissibles	55	16	8	21	1	3	2	353
Admis	23	7	6	10	1	1	1	204

### 3.5. Répartition suivant les centres d'écrit

Candidats	Aix-Marseille	Amiens	Besançon	Bordeaux-Pau	Caen	Clermont	Dijon	Grenoble	Lille	Limoges	Lyon - St Etienne	Montpellier
Inscrits	105	79	40	72	57	24	57	108	189	29	110	70
Avant composé (aux trois épreuves)	81	60	29	46	43	20	36	90	139	26	92	48
Admissibles	6	9	3	6	3	1	4	12	17	2	11	4
Admis	2	4	1	1	2	0	2	6	6	2	10	1

Centres	Nancy-Metz	Nantes	Nice - Ajaccio	Orléans - Tours	Paris	Poitiers	Reims	Rennes - Brest	Rouen	Strasbourg	Toulouse	Etranger
Inscrits	116	120	75	53	803	45	34	80	84	57	101	172
Avant composé (aux trois épreuves)	75	64	49	42	584	32	23	65	59	41	75	106
Admissibles	8	7	5	6	198	3	6	13	7	8	0	14
Admis	1	0	2	2	143	1	3	4	3	2	0	6

Les candidats mentionnés au centre de Paris sont, en fait, ceux des trois académies de CRETEIL, PARIS et VERSAILLES. Parmi eux figurent les élèves des écoles normales supérieures (qui ont fourni 160 inscrits, 124 admissibles et 96 reçus).

### 3.6. Affectation des agrégés de 1977

Sur les 198 candidats français admis :  
 9 ont été maintenus dans l'enseignement supérieur ;

# écrit

- 5 ont obtenu des chaires de classe préparatoires aux grandes écoles ;
- 22 ont obtenu des chaires de classes terminales C ou E ;
- 1 a été nommé dans une école normale d'instituteurs ;
- 27 ont été maintenus ou nommés sur des chaires ordinaires (lycées ou collèges) ;
- 19 partiront en coopération ou au service national ;
- 4 ont été affectés à la D.G.R.S.T. ;
- 3 ont obtenu un congé pour études ;
- 32 suivront un stage de formation professionnelle ;
- 76 feront une année supplémentaire dans une E.N.S.

### 3.7. Influence de la mixité du concours

Le concours était mixte pour la seconde fois. Le tableau suivant semble confirmer ce que l'on avait commencé à observer l'an dernier, à savoir que la mixité est assez nettement favorable aux candidats hommes. (F et H se rapportent respectivement aux femmes et aux hommes ;  $\tau$  désigne  $\frac{100 F}{F + H}$  ; on a tenu compte des candidats étrangers) :

	1977			1976	1975
	F	H	$\tau$	$\tau$	$\tau$
Inscrits	946	1 734	35	37	36
Admissibles	94	259	26	24	36
Admis	57	147	28	28	40

On observera cependant que la proportion des candidates admissibles est meilleure qu'en 1976 et que, par ailleurs, sept d'entre elles se classent parmi les trente premiers (n° 6, 8, 18, 26, 26, 28, 29) contre trois seulement l'an dernier. Une conclusion définitive serait donc prématurée.

## MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES

Sujet (durée : 6 heures)

### I

Soit  $K$  un corps commutatif de caractéristique différente de 2. On appelle *espace quadratique* tout couple  $(E, Q)$ , où  $E$  est un espace vectoriel de dimension finie sur le corps  $K$  et  $Q$  une forme quadratique non dégénérée sur  $E$ . On notera  $P$  la forme polaire de  $Q$ . Par abus de langage, on écrira souvent  $E$  pour  $(E, Q)$ .

1. 1° Soient  $(E, Q)$  et  $(E', Q')$  deux espaces quadratiques. On pose  $E'' = E \times E'$  et on désigne par  $Q''$  l'application

$$Q'' : E'' \rightarrow K \quad (x, x') \mapsto Q(x) + Q'(x')$$

(relation abrégée en  $Q'' = Q + Q'$ ). Montrer que le couple  $(E'', Q'')$  est un espace quadratique que l'on appellera *somme directe* de  $E$  et  $E'$ .

1. 2° Soient  $\pi$  la projection canonique de  $E''$  sur  $E$ ,  $A$  un sous-espace de  $E''$ . A toute partie  $X$  de  $E$ , on associe  $\bar{X} = X \times \{0\}$ . On munit  $\bar{E}$  de la forme quadratique  $\bar{Q}$ , telle que  $\bar{Q}(x, 0) = Q(x)$ . On note par les signes  $\perp$ ,  $\circ$  et  $\bullet$  les orthogonalités dans les espaces  $E''$ ,  $E$  et  $\bar{E}$ . Calculer  $X^\perp$  en fonction de  $X^\circ$ . Comparer  $\pi(A^\perp)$  et  $\pi[(A \cap \bar{E})^\bullet]$ . Déterminer l'orthogonal dans  $E''$  du produit d'un sous-espace de  $E$  par un sous-espace de  $E'$ .

1. 3° Définir à l'aide de  $Q$  une notion naturelle d'*isomorphisme quadratique* entre deux espaces quadratiques de façon que toute décomposition de  $E$  en somme directe de sous-espaces orthogonaux rende  $E$  isomorphe