

MINISTÈRE DE LA JEUNESSE, DE L'ÉDUCATION NATIONALE
ET DE LA RECHERCHE

DIRECTION DES PERSONNELS ENSEIGNANTS

RAPPORT DE JURY DE CONCOURS

AGREGATION

MATHÉMATIQUES

CONCOURS EXTERNE

Session 2003

**"LES RAPPORTS DES JURYS DES CONCOURS SONT
ETABLIS SOUS LA RESPONSABILITE DES PRESIDENTS
DE JURY"**

Composition du Jury

LICHNEWSKY Alain, Président	Professeur des Universités
FOULON Patrick, Vice-Président	Professeur des Universités
MARCHAL Jeannette, Vice-Présidente	Inspecteur Général
MOISAN Jacques, Vice-Président	Inspecteur Général
SKANDALIS Georges, Vice-Président	Professeur des Universités
AIRAULT Hélène	Professeur des Universités
ANGO NZE Patrick	Maître de Conférences
APPARICIO Carine	Professeur de Spéciales
BARDET Jean Marc	Maître de Conférences
BASTIN Chantal	Professeur de Spéciales
BECKER Marc	Professeur de Spéciales
BELABAS Karim	Maître de Conférences
BENNEQUIN Daniel	Professeur des Universités
BIDAUD Geneviève	Professeur de Spéciales
BOISSON François	Professeur de Spéciales
BOREL Agnès	Professeur de Spéciales
BOUGÉ Luc	Professeur des Universités
BOYER Pascal	Maître de Conférences
BURBAN Anne	Professeur de Spéciales
CABANE Robert	Professeur de Spéciales
CHAMBERT-LOIR Antoine	Professeur Associé à l'École Polytechnique
CHEVALLIER Marie-Elisabeth	Professeur de Spéciales
CHILLES Alain	Professeur de Spéciales
CHOIMET Denis	Professeur de Spéciales
COMTE Myriam	Maître de Conférences
CORTELLA Anne	Maître de Conférences
COUGNARD Jean	Professeur des Universités
DELEBECQUE François	Directeur de Recherches INRIA
DELEZOIDE Pierre	Professeur de Spéciales
DEVIE Hervé	Professeur de Spéciales
DIEBOLT Jean	Directeur de Recherches
DJADLI Zindine	Maître de Conférences
DUBOIS Philippe	Professeur des Universités
FAYOLLE Guy	Directeur de Recherches INRIA
FERNANDEZ Catherine	Professeur de Spéciales
FORT Jean Claude	Professeur des Universités
FROSSARD – FEAUX DE LACROIX Emmanuelle	Maître de Conférences
GAMBOA Fabrice	Professeur des Universités
GAUSSIER Hervé	Maître de Conférences
GEOFFRE Rosemarie	Professeur de Spéciales
GERBEAU Jean Frédéric	Chargé de Recherches INRIA
HARARI David	Chargé de Recherches CNRS
HARINCK Pascale	Chargée de Recherches CNRS
HENNIART Guy	Professeur des Universités

HIJAZI Oussama	Professeur des Universités
HOFFMANN Marc	Maître de Conférences
KOSELEFF Pierre-Vincent	Maître de Conférences
KOURKOVA Irina	Maître de Conférences
LABBÉ Stéphane	Maître de Conférences
LACHAND-ROBERT Thomas	Professeur des Universités
LATRÉMOLIÈRE Evelyne	Professeur de Spéciales
LE DRET Hervé	Professeur des Universités
LEBRIGAND Dominique	Maître de Conférences
LECCIA Jean Charles	Professeur de Spéciales
LÉONARD Christian	Professeur des Universités
LODS Véronique	Professeur des Universités
LOUBES Jean Michel	Chargé de Recherches CNRS
MAILLOT Vincent	Chargé de Recherches CNRS
MARTINEAU Catherine	Professeur de Spéciales
MATIGNON Michel	Professeur des Universités
MAURY Bertrand	Professeur des Universités
MERLEVEDE CASTANO Florence	Maître de Conférences
MESTRE Jean François	Professeur des Universités
MEZARD Ariane	Maître de Conférences
MICLO Laurent	Professeur des Universités
MIQUEL Anne	Professeur de Spéciales
MNEIMNÉ Rached	Maître de Conférences
MORVAN Michel	Professeur des Universités
NIVOCHÉ Stéphanie	Maître de Conférences
PAGES Martine	Professeur de Spéciales
PATRAS Frédéric	Chargé de Recherches CNRS
PETAZZONI Bruno	Professeur de Spéciales
PIETRUS Alain	Professeur des Universités
PRIEUR Clémentine	Maître de Conférences
PRIGENT Jean-Luc	Maître de Conférences
QUEFFÉLEC Hervé	Professeur des Universités
RIGNY Agnès	Professeur de Spéciales
SAADA Ellen	Chargée de Recherches
SABOT Christophe	Chargé de Recherches
SARAMITO Bernard	Professeur des Universités
SAUZIN David	Chargé de Recherches CNRS
SOULIER Philippe	Maître de Conférences
SZPIRGLAS Aviva	Professeur des Universités IUFM
TAIEB Frank	Professeur de Spéciales
TCHOU Nicoletta	Maître de Conférences
TILOUINE Jacques	Professeur des Universités
TOROSSIEN Charles	Chargé de Recherches CNRS
VARJABÉDIEN Serge	Professeur de Spéciales
VAUGELADE Elisabeth	Maître de Conférences
VEERAVALLI Alain	Maître de Conférences
VINCENT Christiane	Professeur de Spéciales
WAGSCHAL Claude	Professeur des Universités
WATBLED Frédérique	Maître de Conférences
YCART Bernard	Professeur des Universités
YGER Alain	Professeur des Universités

Présentation du Concours

Déroulement de la Session de 2003

La session de 2003 s'est déroulée selon le calendrier suivant:

ECRIT

Composition de Mathématiques Générales Mardi 8 Avril de 9h à 15h

Composition d' Analyse et Probabilités Mercredi 9 Avril de 9h à 15h

La liste d'admissibilité a été affichée le Mardi 3 Juin à la DPE, 34 rue de Châteaudun, 75009 Paris, et simultanément sur Minitel. A partir du 10 Juin, les candidats ont pu consulter les détails de leurs convocations sur le site internet du jury ; cette mesure a permis d'éviter les difficultés dues aux irrégularités du service postal.

ORAL

L'oral s'est déroulé du lundi 23 juin au mercredi 16 juillet dans les locaux de l'Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay. La liste d'admission a été affichée le lundi 21 juillet à la DPE, et sur Minitel.

Le concours

Le concours d'agrégation externe est un concours de recrutement d'enseignants qui sont destinés, suivant leurs talents et leur intérêt, à occuper des fonctions dans l'enseignement du second degré, les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), l'enseignement supérieur. Les candidats admis se voient proposer des stages probatoires et de formation en IUFM dès la rentrée scolaire qui suit le concours. Ces stages peuvent comporter des périodes d'exercice dans les classes du second degré. Des reports de stage peuvent être accordés par la DPE pour permettre aux lauréats d'effectuer des études doctorales ou des travaux de recherche dans un établissement ou organisme public français ⁽¹⁾; les élèves des Ecoles Normales Supérieures en bénéficient également pour terminer leur période de scolarité.

Le concours s'adresse à des candidats titulaires d'une Maîtrise, à l'intention desquels des formations complémentaires spécifiques de préparation au concours sont organisées dans les universités. La principale originalité de l'agrégation externe est de sanctionner une formation généraliste en mathématiques de niveau BAC+4. Ceci correspond aux besoins des formations d'enseignement auxquelles les agrégés participent et leur permet de s'adapter durant leur carrière aux évolutions scientifiques et pédagogiques.

Le programme, la nature des épreuves écrites et orales, font l'objet de publications au Bulletin Officiel du Ministère de l'Éducation Nationale (B.O.), et leur actualisation peut être consultée sous forme électronique Internet à travers l'URL "<http://www.education.gouv.fr/siac/siac2/default.htm>". La référence principale pour le programme en vigueur pour la session 2003 est le B.O. N°8 du 24 Mai 2001. Le rapport du jury explique en détail les attentes du jury pour les diverses épreuves. On trouve également des informations en provenance du jury et concernant les sessions futures à l'adresse Internet "<http://www.education.gouv.fr/siac/siac2/informations.htm>". Les publications sur l'Internet

¹ On se doit d'insister sur le fait que l'administration exige une attestation de poursuite de recherches, ou à défaut une autorisation à s'inscrire dans une formation de troisième cycle universitaire. En cas de succès, l'examen des dossiers se fait immédiatement à l'issue du concours, et on conseille donc aux candidats de se munir des attestations requises avant le début des congés universitaires.

actualisent les indications sur l'organisation matérielle du concours. Le jury utilise également cette diffusion pour des précisions supplémentaires; ceci concilie la flexibilité et l'impératif d'égale information de tous les candidats.

Les critères essentiels d'appréciation des candidats par le jury sont:

1. La solidité des connaissances et compétences mathématiques.
2. La capacité de fournir des démonstrations pertinentes, complètes, bien structurées et claires.
3. Les aptitudes pédagogiques et d'expression, surtout testées lors des épreuves orales, mais qui peuvent également apparaître dans l'expression écrite de la solution des problèmes.
4. La capacité à donner des applications convaincantes des théories et techniques mathématiques. Les deux épreuves orales Algèbre et Analyse se prêtent à des illustrations dans le cadre mathématique. L'épreuve de Modélisation suggère de s'intéresser aux modèles mathématiques intervenant dans les grandes disciplines scientifiques.

Les modalités d'interrogation sont précisées ci-après dans le paragraphe consacré à l'organisation des épreuves orales. Elles sont formalisées et structurées pour que les candidats puissent se préparer, effectuer efficacement leur prestation et être à l'aise dans leur interaction avec le jury.

Les rapports détaillés concernant les diverses épreuves précisent les attentes du jury et donnent des conseils permettant la mise en valeur des compétences et de la motivation des candidats.

Commentaire et observations

Lors de ses délibérations, le jury a décidé de pourvoir 354 des 360 postes disponibles et de fixer un seuil d'admission de 08,25/20. Un candidat a également été déclaré admis à titre étranger.

Le jury déplore que la prestation orale de candidats recalés ait souvent mis en évidence une compréhension insuffisante de notions réputées parfaitement acquises en licence de mathématiques.

L'évolution du nombre des inscrits fait apparaître une décroissance régulière et préoccupante du nombre des candidats. En résumé, le nombre d'inscrits a baissé de 22,9% depuis 2000, tandis que le nombre de candidats qui ont composé a baissé de 23 % depuis 2000.

Le fait de distinguer les étudiants inscrits dans une préparation universitaire², des élèves des Ecoles Normales Supérieures et du reste des inscrits semble pertinent pour l'analyse des statistiques. Le segment « Étudiants »⁽³⁾ est la source numériquement la plus importante de recrutement d'agrégés, représentant cette année 86% des admis en dehors des normaliens. L'évolution du nombre d'étudiants présents à l'écrit, indique une décroissance de 48,4% depuis 1998. **Depuis l'an dernier, la réduction des effectifs inscrits et présents touche essentiellement ce segment. La décroissance numérique de ce vivier de recrutement est très inquiétante en regard des besoins de recrutement affichés par l'enseignement du second degré.** Dans ce segment, on note avec satisfaction la stabilité du nombre de femmes qui se sont présentées aux épreuves écrites, ainsi que leur performance.

² Selon les informations des fichiers informatiques nominatifs de la DPE

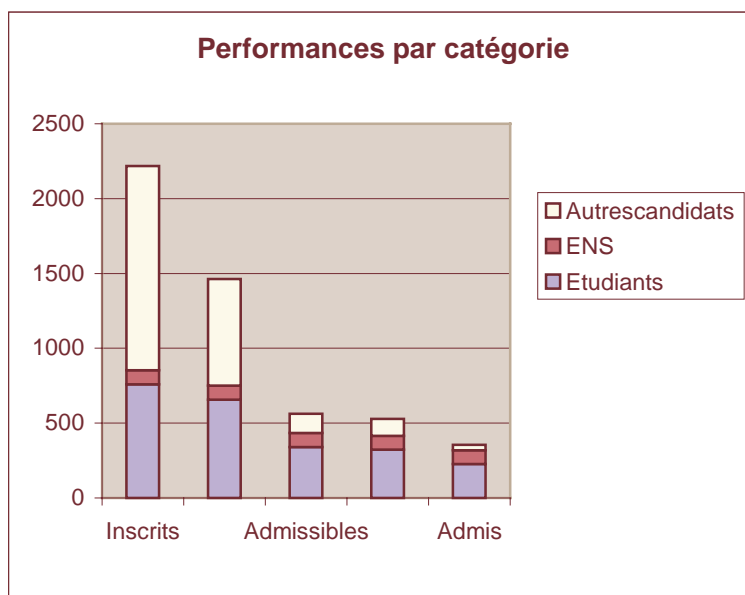
³ qui contient également les nouveaux certifiés ayant obtenu un report de stage pour préparer l'agrégation

Evolution du nombre de candidats



Evolution du nombre de candidats inscrits et présents aux deux épreuves écrites

Année	Total Inscrits	Total Présents	Etudiants Présents	ENS Présents	Autres Présents	Postes à pourvoir
1998			1274			
1999		1920	1128			369
2000	2875	1900	970			300
2001	2663	1828	857	105	866	310
2002	2343	1584	753	95	736	320
2003	2217	1463	657	93	713	360



Comme indiqué ci-dessus, les performances statistiques et qualitatives du segment « Étudiants » sont intéressantes. Les formations initiales et les préparations à l'agrégation sont efficaces et offrent des débouchés intéressants à leurs étudiants. Les taux de succès sont encourageants.

Ces éléments statistiques corroborent les impressions générales du jury, qui a constaté au cours des trois années passées la bonne préparation d'une majorité des candidats admissibles et l'adaptation rapide aux nouvelles modalités d'examen oral. La poursuite et le renforcement d'une politique confortant les préparations universitaires nous semblent des voies efficaces. C'est, à notre avis, le principal moyen d'organiser efficacement la préparation des étudiants intéressés par l'enseignement des mathématiques.

L'évolution du segment des candidates est encourageante : d'une part la décroissance numérique est moindre que l'évolution générale, d'autre part le groupe des candidates a amélioré sa performance de manière sensible par rapport aux années précédentes. Il importe de poursuivre les efforts de communication entrepris pour informer les candidates de leur potentiel, les encourager et les aider à surmonter les inhibitions culturelles.

L'évolution de l'épreuve orale de modélisation dans le sens d'une épreuve basée sur l'étude d'un texte de modélisation fait maintenant l'objet d'une proposition du jury pour la session 2005. Les cinq sessions passées ont montré un réel progrès des candidats dans la prise en compte des textes. L'objectif est d'inciter au développement de qualités essentielles au plan professionnel : autonomie, initiative, ouverture aux autres disciplines. Ceci doit préparer les candidats aux nouvelles modalités d'enseignement ouvertes à une culture scientifique transdisciplinaire et à l'introduction d'outils logiciels dans une pédagogie active. Pour la session 2004, le programme, les modalités d'interrogations et les thèmes de l'épreuve de modélisation seront identiques à celles de cette année.

Statistiques sur la Session de 2003

Vue d'ensemble

Le nombre de postes mis au concours était de 360. Sur 2217 inscrits, 1462 ont participé aux deux épreuves écrites. Ont été déclarés admissibles 565 candidats, auxquels il faut ajouter 46 candidats admissibles aux agrégations marocaine (28) et tunisienne (18). Conformément à des accords internationaux avec le Maroc et la Tunisie, ces derniers se présentent aux épreuves écrites et sont déclarés admissibles dans les mêmes conditions que les candidats français et européens. Ils subissent les épreuves orales devant des jurys de leur nationalité et ne figurent pas dans les statistiques d'admissibilité et d'admission du concours français.

Le nombre des admis a été de 355, dont un candidat admis à titre étranger, alors que 360 postes étaient disponibles. Le premier admissible avait une moyenne de 20 sur 20, le dernier une moyenne de 07 sur 20. Le premier admis obtient une moyenne de 19,20 sur 20, le dernier de 08,25 sur 20. Les femmes candidates constituaient 34% des inscrits, 31% des admissibles et 34% des admis.

Les ENS ont inscrit 94 candidats, 93 ont été déclarés admissibles et 92 reçus.

Résultats par Académie

La table ci-après détaille les résultats par Académie. Nous avons distingué les candidats normaliens des autres, afin de traduire plus fidèlement le résultat des académies de Paris, Lyon et Rennes. Nous avons également exclu des statistiques les étudiants inscrits au titre des concours Marocain et Tunisien, dont l'affectation par Académie est sans objet.

	Inscrits	Présents écrit	Admissibles	Admis
AIX-MARSEILLE	112	80	29	17
AMIENS	52	31	8	3
BESANCON	29	21	13	10
BORDEAUX	97	67	28	16
CAEN	43	32	9	3
CLERMONT-FERRAND	21	12	6	4
CORSE	5	1		
CRETEIL-PARIS-VERSAIL., ENS	44	43	43	42
CRETEIL-PARIS-VERSAIL., HORS ENS	507	279	116	68
DIJON	32	21	6	1
GRENOBLE	77	55	22	12
GUADELOUPE	19	8	3	1
GUYANE	2	1		
LA REUNION	20	10	1	
LILLE	161	94	29	14
LIMOGES	17	10		
LYON, ENS	25	25	25	25
LYON, HORS ENS	108	82	36	27
MARTINIQUE	6	3		
MONTPELLIER	74	50	13	5
NANCY-METZ	66	49	16	8
NANTES	67	44	18	12
NICE	144	100	11	3
ORLEANS-TOURS	59	32	12	7
POITIERS	89	72	17	10
REIMS	41	29	10	6
RENNES, ENS	23	23	23	23
RENNES, HORS ENS	72	52	23	16
ROUEN	45	25	8	4
STRASBOURG	54	38	17	10
TOULOUSE	106	74	20	8

Résultats par catégorie socio-professionnelle

L'étude des résultats répartis selon les catégories socioprofessionnelles fait apparaître l'importance de la préparation des candidats. La catégorie "étudiant" bénéficie d'une préparation dans le cadre universitaire, et désigne des étudiants en formation initiale, dont certains ont obtenu un report de stage de CAPES pour préparer l'agrégation. Ces résultats indiquent que les concours d'agrégation externe et interne se différencient quant aux viviers de recrutement qu'ils permettent d'atteindre.

Résumé				
	Inscrits	Présents écrit	Admissibles	Admis
Etudiants	760	657	341	226
ENS	94	93	93	92
Autres candidats	1363	713	128	37
Taux de succès par rapport aux présents aux deux écrits				
Etudiants			52%	34%
ENS			100%	99%
Autres candidats			18%	5%

	Inscrits	Présents écrit	Admissibles	Admis
ADJOINT D'ENSEIGNEMENT	2			
AG NON TIT FONCT TERRITORIALE	2	1	1	
AG NON TITULAIRE FONCT PUBLIQ	4	1		
AGREGE	2			
AGRICULTEURS	1			
AIDES EDUCATEURS 2ND DEGRE	1	1		
ARTISANS / COMMERCANTS	2			
CADRES SECT PRIVE CONV COLLECT	76	24	5	1
CERTIFIE	381	190	40	12
CONTRACT ENSEIGNANT SUPERIEUR	10	6	3	1
CONTRACT MEN ADM OU TECHNIQUE	1			
CONTRACTUEL 2ND DEGRE	59	24	1	
CONTRACTUEL APPRENTISSAGE(CFA)	2			
ELEVE D'UNE ENS	94	93	93	92
ELEVE.IUFM.DE 1ERE ANNEE	172	127	17	3
ENSEIGNANT DU SUPERIEUR	46	29	1	
ENSEIG NON TIT ETAB SCOL.ETR	2	1		
ETUDIANT	791	680	341	227
FONCT STAGIAIRE FONCT PUBLIQUE	1			
FORMATEURS DANS SECTEUR PRIVE	11	4		
MAIT.OU DOCUMENT.AGREE REM MA	4	2		
MAIT.OU DOCUMENT.AGREE REM TIT	25	12	2	
MAITRE AUXILIAIRE	11	4		
MAITRE D'INTERNAT	7	5		
MAITRE OU DOCUMENT. DELEGUE	2			
MILITAIRE	1			
PERS ENSEIG NON TIT 2 DEG.AEFE	3	1		
PERS ENSEIG NON TIT FONCT PUB	3	2		
PERS ENSEIG TIT FONCT PUBLIQUE	14	7	3	
PERS FONCTION PUBLIQUE	7	2	1	1
PLP	17	7		
PROFESSEUR ASSOCIE 2ND DEGRE	2	2		
PROFESSEUR ECOLES	2	1		
PROFESSIONS LIBERALES	5	3	1	1
SALARIES SECTEUR INDUSTRIEL	13	5		
SALARIES SECTEUR TERTIAIRE	18	7	5	1
SANS EMPLOI	157	71	16	5
STAG EN SITUATION ENS SUP	3	1		
STAG EN SITUATION PROF ECOLES	1			
STAGIAIRE EN SITUATION CERTIFI	18	5	2	
STAGIAIRE EN SITUATION PLP	2	1	1	1
STAGIAIRE IUFM CERTIFIE	193	113	27	9
STAGIAIRE IUFM PLP	3	2		
STAGIAIRE IUFM PROF DES ECOLES	2			
SURVEILLANT D'EXTERNAT	5	2		
VACATAIRE DU 2ND DEGRE	9	2		
VACATAIRE ENSEIGNANT DU SUP.	10	6	2	1

Statistiques sur l'âge et le sexe des candidats

Globalement les taux de succès des hommes et des femmes sont comparables. Toutefois les femmes paraissent avoir plus de difficulté à l'écrit et plus de facilité ensuite. Pour analyser les taux de succès,

nous avons préféré exclure le groupe des candidats normaliens, dans lequel 82% des candidats sont de sexe masculin. Le taux de succès à l'admission est de 19,5% pour les candidats non normaliens, avec une variation mineure suivant le sexe. Les femmes paraissent mieux préparées à l'oral et compensent leurs moindres succès à l'écrit.

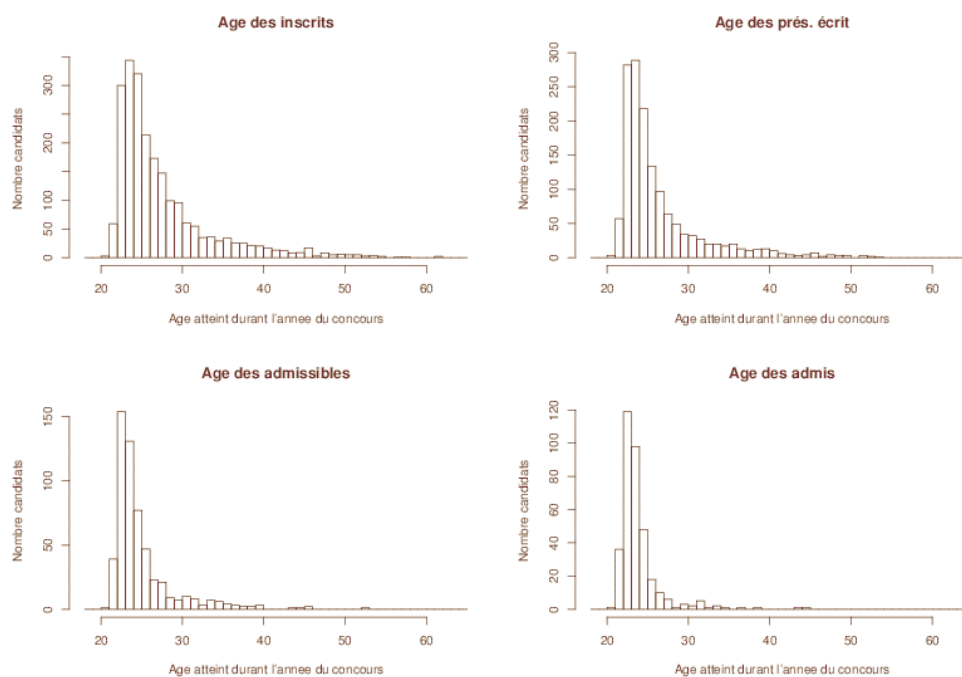
Dans ces statistiques, nous n'avons pas inclus les candidats aux concours marocain et tunisien.

	Inscrits	Présents écrit	Admissibles	Admis
Global				
Homme	1337	839	389	233
Femme	746	525	173	122
Total	2083	1364	562	355
ENS				
Homme	93	91	72	72
Femme	21	21	21	20
Total	114	112	93	92
Hors ENS				
Homme	1244	748	317	161
Femme	725	504	152	102
Total	1969	1252	469	263

Pourcentage féminin				
	Inscrites	Présents écrit	Admissibles	Admis
ENS	18%	19%	23%	22%
HORS ENS	37%	40%	32%	39%
Global	36%	38%	31%	34%

Taux succès hors ENS par rapport aux Inscrits				
	Inscrits	Présents écrits	Admissibles	Admis
Homme	100,0%	60,1%	25,5%	12,9%
Femme	100,0%	69,5%	21,0%	14,1%
Total	100,0%	63,6%	23,8%	13,4%
Taux succès hors ENS par rapport aux présents 2 écrits				
Homme		100,0%	42,4%	21,5%
Femme		100,0%	30,2%	20,2%
Total		100,0%	37,5%	21,0%

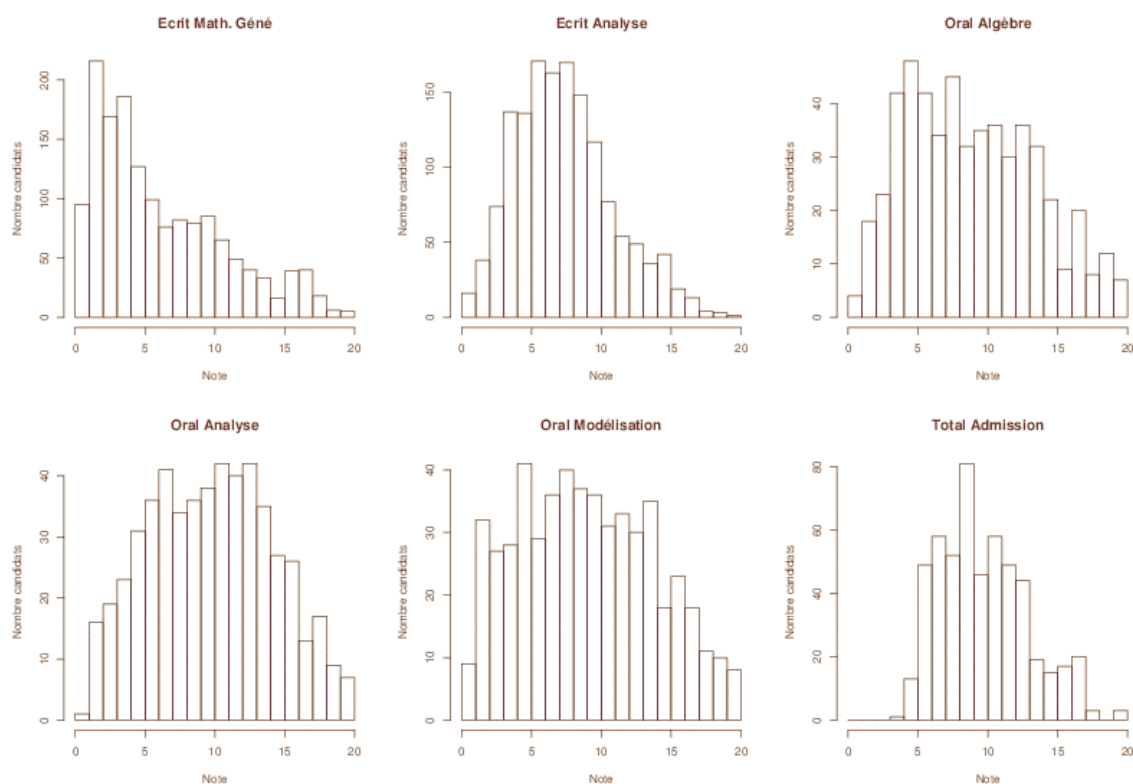
Concernant l'âge, les statistiques confirment que la grande majorité des agrégés est recrutée à l'issue de sa formation initiale.



Notes recueillies aux épreuves

La statistique des notes est un outil d'analyse important, permettant également aux futurs candidats de se situer par rapport à l'ensemble. Il nous paraît cependant utile d'indiquer ici que s'agissant d'un concours, les notes n'ont qu'une valeur relative et que les barèmes sont déterminés pour permettre des comparaisons aussi précises que possible, en particulier dans le voisinage des seuils d'admission et d'admissibilité. La valeur numérique d'une note ne doit donc pas être interprétée dans un référentiel absolu, comme dans le cas des examens scolaires et universitaires.

La répartition des notes est présentée dans les histogrammes suivants :



La répartition des notes est résumée dans la table par déciles :

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Ecrit Math. Générales	1.25	1.75	2.75	3.5	4.75	6.25	8.00	10.00	13.00	20.00
Ecrit Analyse	3.00	4.00	5.25	6.00	6.75	7.75	8.75	10.00	12.25	20.00
Oral Algèbre	3.10	4.25	5.50	7.00	8.25	9.75	11.25	13.00	15.00	19.75
Oral Analyse	3.75	5.35	6.75	8.25	9.50	11.00	12.25	13.75	15.50	20.00
Oral Modélisation	2.50	4.25	5.75	7.10	8.50	10.00	11.50	13.25	15.50	20.00
Total Admission	5.80	6.80	7.60	8.39	9.30	10.25	11.20	12.23	14.36	19.20

Pour l'interprétation de ces notes, nous rappelons que le seuil d'admissibilité a été fixé à 07/20 et le seuil d'admission à 08,25/20.

Organisation des épreuves orales

Les modalités sont essentiellement les mêmes depuis la session 2001 ; nous les rappelons ci-dessous in extenso pour servir de référence aux candidats des sessions à venir.

Épreuves orales d'Algèbre et Analyse

A l'issue de la période de préparation, le jury fait procéder à la photocopie des plans préparés par les candidats. Ces derniers sont manuscrits, comportent 3 pages A4 au maximum et possèdent une marge de 1cm sur tous les cotés. Les plans peuvent être complétés par des planches de figures. Le candidat peut utiliser sa copie du plan pendant l'épreuve et pourra utiliser les notes manuscrites produites durant la préparation, pendant la phase « argumentation et présentation du plan ».

Le plan écrit n'est ni une énumération de paragraphes, ni un exposé complet avec développement des démonstrations. Il définit avec précision les notions introduites, donne les énoncés complets des résultats fondamentaux, cite des exemples et des applications. Le plan doit être maîtrisé, c'est-à-dire que les résultats exposés doivent être compris ainsi que l'organisation d'ensemble. Il est souhaitable que le candidat connaisse dans leurs grandes lignes les démonstrations des résultats figurant au programme du concours : le jury pourra appliquer ce critère pour évaluer la maîtrise du plan. C'est au candidat de circonscrire son plan, notamment en ce qui concerne les énoncés débordant largement le cadre du programme, que le candidat retiendrait pour présenter une perspective d'ensemble.

L'épreuve s'organise en 3 temps, prévus pour une durée totale de 50 minutes.

Première partie: le plan

Le candidat est convié à utiliser son temps de parole, 8 minutes au maximum, pour présenter, argumenter et mettre en valeur son plan. Le plan n'est ni une énumération de paragraphes, ni un exposé complet développant les démonstrations.

Il s'agit d'une épreuve orale, il est inutile de recopier au tableau le plan, dans la mesure où le jury en possède une copie. Il est souhaitable que le candidat utilise son temps de parole pour expliquer les articulations principales de son plan. Une synthèse du plan est souhaitée. Le candidat peut faire un bref exposé introductif et devra commenter ensuite les résultats principaux, les outils développés et mettre en perspective les méthodes. Il peut être utile de consacrer du temps à un exemple pertinent qui éclaire la problématique de la leçon, à faire usage du tableau pour illustrer ses propos. La présentation et la justification orale du plan sont des points importants d'appréciation.

Les détails techniques, s'ils sont clairement écrits dans le plan, pourront ne pas être repris oralement. L'exposé doit être une synthèse maîtrisée.

S'instaure ensuite une discussion sur le plan pendant 5 à 10 minutes au maximum, que le jury pourra différer ou reprendre dans la troisième partie. Ce dialogue permet de préciser certains aspects du plan, de développer l'argumentation et de justifier les choix. On peut aborder quelques points techniques. Ce dialogue est un élément important d'appréciation pour le jury qui profitera des échanges pour s'assurer de la maîtrise des notions mises en avant.

Deuxième partie: le développement

Le candidat soumet au jury une liste de plusieurs points (2 au minimum, mais 3 sont appréciés) qu'il propose de développer. Le jury choisit parmi ces points le thème d'un exposé qui peut être soit la démonstration d'un théorème, soit la présentation d'un exemple significatif, soit le développement détaillé d'une partie délimitée du plan. La clarté de cet exposé, l'aisance et la sûreté avec lesquelles il est présenté constituent un facteur important d'appréciation.

La pertinence de tous les développements proposés, leur adéquation au sujet et leur intérêt technique sont des éléments essentiels de la notation. Le jury refusera d'avantager par son choix de développement le candidat qui a concentré sa préparation sur un seul développement substantiel et intéressant, par rapport à ceux qui ont réellement préparé les 2 ou 3 développements demandés.

Les candidats veilleront à proposer des développements qui permettent de mettre en valeur leur maîtrise technique, sans excéder leur capacité à en faire un exposé clair et complet dans le temps imparti. Les développements manifestement hors sujet ou en dessous du niveau exigible à l'agrégation sont pénalisés par le jury.

Le candidat dispose de 10 à 15 mn pour ce développement détaillé, qui doit comprendre toutes les explications nécessaires à la compréhension du jury. Le candidat peut adopter un rythme rapide, mais ne doit pas perdre sciemment son temps. On s'attend à ce que le candidat expose sans le support de ses notes (sauf exception éventuelle sur les énoncés très techniques).

L'exposé doit être complet, sans suppression d'étapes intermédiaires, ni report d'argumentation technique essentielle dans des résultats ad hoc admis. En particulier, le procédé qui consiste à admettre un « lemme préliminaire » contenant toute la difficulté de la preuve, est sanctionné. Le jury peut intervenir durant le développement pour une précision, une correction ou une justification. L'intervention éventuelle du jury ne donne pas lieu à une extension de la durée totale de l'exposé.

Au terme du développement le jury peut poser des questions sur l'exposé pour s'assurer de la compréhension du sujet abordé.

Troisième partie: questions et dialogue

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 précédemment abordées (plan, exposé) ou sur tout autre point en rapport avec le sujet et figurant au programme de l'oral. Un ou plusieurs exercices peuvent être proposés par le jury.

Durant cette partie, les exercices et questions posés permettent d'évaluer les réactions et capacités techniques des candidats dans un champ vierge. Le candidat doit donc s'attendre à ce qu'un dialogue s'établisse, lui permettant de profiter de suggestions si le besoin apparaît au jury. Il peut adopter un style moins formalisé et plus interactif que dans le développement, s'appuyer sur le plan. La priorité est ici à l'élaboration des idées, à la méthode d'appréhension des problèmes mathématiques.

Globalisation du temps de dialogue avec le jury

Le jury pourra utiliser les temps réservés au dialogue avec le candidat comme il l'entend, soit en suivant verbatim les indications ci-dessus (5 minutes à la conclusion du plan, 15 minutes dans la troisième partie), soit en regroupant différemment les périodes consacrées aux questions. La notation tient compte des qualités évaluées au cours de ces dialogues et non d'une répartition stricte par période.

Épreuve orale de Modélisation

Généralités

Le jury souhaite que les aspects relatifs à la modélisation soient développés. Ceci requiert que les candidats s'exercent à associer des modèles illustratifs aux sujets de leçon et au programme de l'épreuve.

Comme les années précédentes, le programme de tronc commun doit être maîtrisé par tous les candidats. Ainsi, des textes s'appuyant sur ce programme peuvent être proposés, et le jury peut interroger sur ce programme indépendamment de l'option choisie.

L'utilisation machine est obligatoire. Ceci signifie que les candidats doivent faire usage de logiciels pour illustrer ou motiver les modèles mathématiques, présenter des solutions exactes ou approchées. La sanction de cette obligation est que l'absence ou la faiblesse d'illustration informatique est prise en compte dans l'évaluation.

Actualisation des logiciels disponibles

A partir de la session 2004, les logiciels supplémentaires suivants seront disponibles :

1. Statistiques : Logiciel « R » (sous système Unix/Linux).
2. Calcul Symbolique : Logiciel « Mathematica »

Le jury indiquera sur son site internet des informations supplémentaires sur l'accès à ces logiciels et leur configuration.

Par ailleurs, le jury se réserve la possibilité d'imposer l'usage du système Unix / Linux pour l'accès à l'un des logiciels prévus au programme (Maple, Mathematica, Matlab, Mupad, R, Scilab). Dans ce cas, le candidat disposera du logiciel prévu, seul le système d'exploitation sera imposé. Les logiciels étant largement intégrés, cette mesure ne limite pas les possibilités d'expression des candidats.

Modalités de l'épreuve orale

L'épreuve de modélisation n'est pas organisée comme celles d'Algèbre et d'Analyse. L'utilisation du temps d'exposé est plus libre pour le candidat. Les recommandations ci-après, correspondent aux attentes du jury.

- Dès le début, le candidat doit indiquer l'organisation générale de l'exposé, les illustrations informatiques prévues, séparées ou intégrées à l'exposé. Ceci est fait verbalement de façon succincte. Il convient d'indiquer, pour chaque partie de l'exposé, les démonstrations mathématiques qui ont été préparées pour être développées in extenso.
- Dans le cas d'une leçon, l'exposé sera centré sur la démarche générale, comprenant outre l'élaboration du sujet mathématique, la discussion d'une ou plusieurs applications en modélisation, et les illustrations par simulation informatique. Le développement détaillé de résultats mathématiques pourra être reporté à la fin de l'exposé, à la discrétion du jury.

Les applications de modélisation sont choisies par le candidat, par exemple dans un thème applicatif du programme. Le jury n'exige pas la connaissance extensive de ces thèmes. Le candidat doit seulement être en mesure d'expliquer l'objet du modèle choisi dans des termes simples, en utilisant la culture générale scientifique du niveau « Terminale Scientifique ». Les résultats obtenus par l'étude mathématique seront ensuite exprimés

dans les termes du modèle, en soulignant leur pertinence et leurs limitations. L'exigence vis-à-vis des aspects de modélisation est confirmée dans la notation.

Une bonne organisation du temps d'exposé consacre approximativement : 20 minutes à l'exposé initial, 20 minutes à l'approfondissement ou à la discussion détaillée du modèle et des illustrations, 20 minutes restant disponibles pour le dialogue avec le jury.

Le jury intervient librement après 15 minutes de l'exposé initial, pour demander des précisions, approfondir la discussion mathématique ou du modèle. Les illustrations informatiques sont également l'objet d'une investigation par le jury, les critères essentiels étant l'adéquation au sujet traité et la maîtrise du candidat.

- Dans le cas d'un texte, il est important que le candidat ne se contente pas d'une paraphrase du document, mais construise un exposé à partir de tout ou partie de la monographie. Cet exposé peut faire usage de notes personnelles préparées par le candidat.

Ceci doit couvrir : l'exposé synthétique du problème de modélisation et de la démarche mathématique, le développement des outils mathématiques correspondants, la mise en œuvre des logiciels pour obtenir une information sur le modèle par simulation, le retour critique sur la pertinence du modèle et des résultats mathématiques.

Ici aussi, les aspects non mathématiques du sujet modélisé doivent être compris en se plaçant au niveau de la culture générale scientifique d'une classe de terminale.

Le candidat doit s'attendre à ce que 20 minutes de l'heure soient consacrées à un dialogue avec le jury. Suivant le cas, ce temps pourra être utilisé pour vérifier les connaissances du programme ayant rapport avec le texte ou pour approfondir son exploitation.

Organisation temporelle :

Afin de réserver suffisamment de temps au dialogue avec le jury il est souhaitable que les candidats prévoient les durées maximales :

- Exposé : 25 à 30 minutes
- Illustrations informatiques : 10 minutes
- Dialogue avec le jury : 15 minutes

Il ne s'agit pas de phases séquentielles, le candidat étant libre de placer les illustrations informatiques comme il le souhaite. Le jury est également susceptible de questionner le candidat après le premier quart d'heure d'exposé.

Commentaires

On se doit d'insister sur les points suivants :

- **Démarche de modélisation** : Les candidats doivent se préparer à cette épreuve en comprenant que l'on attend d'eux une démarche scientifique de modélisation mathématique. Le jury ne recherche pas une modélisation mathématique avancée faisant usage de techniques dont l'enseignement ne débute qu'en troisième cycle universitaire. Il souhaite au contraire voir les mathématiques du programme utilisées pour cette étude.

La démarche de modélisation que nous souhaitons voir mettre en œuvre comporte : présentation d'un problème « concret », présentation ou construction d'un modèle, étude mathématique du modèle, validation et critique des résultats obtenus.

Les candidats seront attentifs à bien distinguer la démarche de modélisation mathématique de celle de simulation sur ordinateur.

- **Technique mathématique** : Le candidat doit organiser son exposé pour qu'il comporte au moins l'énoncé et la démonstration d'un résultat mathématique. Ceci permet au jury d'évaluer la maîtrise des connaissances mathématiques. Les critères de qualité sont alors les mêmes que pour le développement dans les deux autres épreuves orales : clarté et articulation des énoncés, solidité de la preuve, précision. Une dizaine de minutes pourra utilement être consacrée à ce point.

Sessions ultérieures

Concernant l'évolution du concours, et en particulier des modalités de l'épreuve orale de modélisation, le jury a étudié de Novembre 2002 à Juin 2003 une réforme portant sur les points résumés ci-après. La proposition du jury a été transmise en Juin 2003, pour une mise en œuvre à partir de la session 2005.

A la date de finalisation de ce rapport, la suite qui sera donnée à cette proposition n'est pas connue du jury.

Résumé de la proposition :

1. Introduction d'une option « Informatique » : après un écrit identique, les trois épreuves d'oral sont modifiées pour devenir : « Mathématiques », « Informatique Fondamentale », « Analyse de Système Informatique ».
2. Différentiation de 3 options portant sur l'épreuve orale de modélisation : « A : Probabilités et Statistiques », « B : Calcul scientifique » ; « C : Algèbre et Calcul Formel ».
3. Recours exclusif à la modalité d'exposé à partir d'un texte pour l'épreuve de « Modélisation » et celle d'« Analyse de Système Informatique ».

Afin de permettre aux futurs candidats et aux préparations au concours de s'informer, le jury utilisera son site internet.

Indications concernant l'épreuve de modélisation

Les indications suivantes précisent les attentes du jury dans l'optique de **la modification de l'épreuve généralisant l'épreuve sur texte**. Cette année, le jury n'a pas renouvelé cette proposition indépendamment de la proposition décrite ci-dessus.

- **Programme de l'épreuve de modélisation.** Le rôle de ce programme est maintenant d'indiquer les connaissances requises pour cette épreuve, en sus de celles au programme des épreuves écrites. Le jury n'évalue pas ces connaissances par une interrogation directe sous la forme d'une « Leçon ». L'aptitude des candidats à les mobiliser pour exploiter un texte de modélisation mathématique est évaluée.
- **Connaissances extra mathématiques dans l'épreuve de modélisation.** Le texte ayant pour but l'étude d'un modèle mathématique intervenant dans une situation concrète, il est naturel qu'il utilise des concepts extra mathématiques de culture scientifique (Physique, biologie, économie, etc.). Les connaissances de ce type requises pour aborder l'étude des textes soumis aux candidats correspondent au baccalauréat scientifique.
- **L'épreuve sur texte.** L'épreuve sur texte n'est en aucun cas une épreuve de commentaire de texte. Il est demandé au candidat de construire un exposé pédagogique de modélisation mathématique en partant du texte. Celui-ci peut être utilisé avec une grande liberté, qui est rappelée dans l'en-tête de chaque texte.

Pour se préparer à cette épreuve, il convient :

- De maîtriser le programme complémentaire de l'épreuve. Celui-ci est un résumé de techniques mathématiques utilisées en modélisation.

- De s'être entraîné à l'exploitation d'un texte de modélisation mathématique simple : preuves à compléter, retrouver les résultats utilisés, test des hypothèses et des conséquences sur des situations limites,....
- D'être en mesure de montrer l'apport des mathématiques à l'étude du modèle : condition d'application effective, portée et interprétation des résultats, limitations éventuelles.
- D'apprendre à organiser un exposé pédagogique en partant d'un support : sélection des éléments utilisés, articulation, mise en perspective. Cet objectif requiert de prendre du recul par rapport au texte, de l'exploiter dans une démarche motivée très différente d'une paraphrase. Le fait que l'épreuve comporte la découverte par le candidat d'un texte nouveau et son exploitation en temps limité est pris en compte dans la confection des textes, la notation et les critères d'évaluation.