



Secrétariat Général

**Direction générale des
ressources humaines**

Sous-direction du recrutement

Concours du second degré – Rapport de jury

Session 2015

CAPES EXTERNE DE MATHÉMATIQUES

Rapport de jury présenté par :
Monsieur Michel BOVANI, inspecteur général de l'éducation nationale

Les rapports des jurys des concours sont établis sous la responsabilité des présidents de jury

Conseil aux futurs candidats

Il est recommandé aux candidats de s'informer sur les modalités du concours.

Les renseignements généraux (conditions d'accès, épreuves, carrière, etc.) sont donnés sur le site du ministère de l'Éducation nationale de l'enseignement supérieur et de la recherche (système d'information et d'aide aux concours du second degré SIAC 2) :

<http://www.education.gouv.fr/pid63/siac2.html>

Le jury du CAPES externe de Mathématiques met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

<http://capes-math.org/>

Les épreuves écrites de la session 2015 se sont tenues les 1^{er} et 2 avril 2015.

Les épreuves orales se sont déroulées du 13 juin au 1^{er} juillet 2015, dans les locaux du lycée Pasteur de Lille. Le jury tient à remercier chaleureusement M. le Proviseur et l'ensemble des personnels du lycée pour la qualité de leur accueil. Que soient également remerciés pour leur grande disponibilité les personnels du Département des examens et concours de l'académie de Lille, ainsi que les services de la DGRH qui ont œuvré avec beaucoup de diligence pour que le concours ait lieu dans de bonnes conditions.

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	4
1 PRÉSENTATION DU CONCOURS	5
1.1 COMPOSITION DU JURY	5
1.2 DÉFINITION DES ÉPREUVES	9
2 QUELQUES STATISTIQUES	9
2.1 HISTORIQUE	9
2.2 RÉPARTITION DES NOTES	11
2.2.1 ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ	11
2.2.2 ÉPREUVES D'ADMISSION	12
2.3 AUTRES DONNÉES	13
3 ANALYSE ET COMMENTAIRES	14
3.1 ÉPREUVES ÉCRITES	14
3.2 ÉPREUVES ORALES	17
3.2.1 ÉPREUVE DE MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE	17
3.2.2 ÉPREUVE SUR DOSSIER	18
ANNEXE : RESSOURCES DIVERSES	19
AVENIR DU CONCOURS	19

1 Présentation du concours

1.1 Composition du jury

Mme Emmanuelle ADAM	Professeur agrégé
Mme Bénédicte AGUER	Professeur agrégé
Mme Anne ALLARD	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Yann ANGELI	Professeur agrégé
Mme Véronique ARMAND	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Laurent ASSET	Professeur agrégé
M. François AVRIL	Professeur agrégé
Mme Mélissa BAILLOEUIL	Professeur agrégé
M. Bruno BAJI	Professeur agrégé
Mme Marie-Ange BALLEREAU	Professeur agrégé
M. Christophe BARNET	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Jean-Charles BAUDU	Professeur agrégé
M. Emmanuel BILLET	Professeur agrégé
M. Ludovic BILLOT	Professeur agrégé
M. Emmanuel BLANCHARD	Professeur agrégé
M. David BLOTTIÈRE	Professeur agrégé
Mme Véronique BLUTEAU-DAVY	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Dalia BOUDARN	Professeur agrégé
Mme Marie-Odile BOUQUET	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Michel BOVANI, président	Inspecteur général de l'éducation nationale
M. Richard BREHERET	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Christian BRUCKER	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Olivier BRUNAT	Maître de conférences
Mme Gaëlle BUGNET	Professeur agrégé
Mme Anne BURBAN, vice-présidente	Inspecteur général de l'éducation nationale
M. Christophe CAIGNAERT	Professeur de chaires supérieures
M. Bruno CAILHOL	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Emmanuel CAM	Professeur agrégé
M. François CAPY	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Matthieu CATHELIN	Professeur agrégé
M. Pierre CAUTY	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Emmanuel CHAUVET	Professeur agrégé
Mme Anne CHOMEL DE JARNIEU	Professeur agrégé
Mme Véronique COHEN-APTEL	Professeur agrégé
Mme Sylvie COLESSE	Professeur agrégé
M. Frédéric COLLEU	Professeur agrégé

M. Eric CONGÉ	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Aleth COUZON	Professeur agrégé
Mme Emmanuelle CREPEAU-JAISSON	Maître de conférences
Mme Edwige CROIX	Professeur agrégé
M. Antoine CROUZET	Professeur agrégé
Mme Isabelle DANARD	Professeur agrégé
Mme Amélie DANIEL	Professeur agrégé
M. Laurent DANNE	Professeur agrégé
M. Vincent DARLAY	Professeur agrégé
Mme Joëlle DÉAT	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Eric DECREUX	Maître de conférences
M. Eric DEGORCE	Professeur agrégé
Mme Anne DENMAT	Professeur agrégé
Mme Sophie DERAM	Professeur agrégé
M. Fabrice DESTRUHAUT	Professeur agrégé
Mme Charlotte DEZELEE	Professeur agrégé
Mme Cécile DI GRIGOLI	Professeur agrégé
Mme Manon DIDRY	Professeur agrégé
M. Rui DOS SANTOS	Professeur agrégé
M. Yves DUCCEL-FAGES	Maître de conférences
M. Xavier DUPIN	Professeur agrégé
Mme Geneviève DUPRAZ	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Philippe DUTARTE	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Damien EGGER	Professeur agrégé
M. Mohamed EL KADI	Maître de conférences
Mme Magali FAUCHON	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Christian FAURE	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Robert FERACHOGLOU	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Julien FERNANDEZ	Professeur agrégé
M. Philippe FEVOTTE	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Christelle FITAMANT	Professeur agrégé
M. Loïc FOISSY, vice président	Professeur des universités
Mme Sophie FONTAINE-ROBICHON	Professeur agrégé
Mme Hélène FONTY	Professeur agrégé
Mme Claudine FRANCOIS	Professeur agrégé
Mme Céline GABOREAU	Professeur agrégé
M. Laurent GACHON	Professeur agrégé
M. Frédéric GAMAIN	Professeur agrégé
M. Thomas GARCIA	Professeur agrégé
M. Sébastien GAROT	Professeur agrégé

M. Xavier GAUCHARD , vice-président	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Christine GEORGELIN	Maître de conférences
Mme Cécile GICQUEL	Professeur agrégé
Mme Isabelle GILLARD HUCLEUX	Professeur agrégé
M. Michel GOUY	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Bertrand GUYONVARC'H	Professeur agrégé
M. Yann HERMANS	Professeur agrégé
Mme Marie HEZARD	Professeur agrégé
Mme Isabelle JACQUES	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Martine JACQUIN	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Gilbert JOURDEN	Professeur de chaires supérieures
Mme Marie KERSALÉ	Professeur agrégé
M. Clément KRIEG	Professeur agrégé
M. François LA FONTAINE	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Jean LABROSSE	Professeur agrégé
M. Philippe LAC	Professeur agrégé
Mme Hélène LAMPLE	Professeur agrégé
Mme Hélène LAURENT	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Françoise LAVAU	Professeur agrégé
Mme Geneviève LORIDON , vice-présidente	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Pascale LOUVRIER	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Stéphanie LOVERA	Professeur agrégé
Mme Gwenola MADEC	Professeur agrégé
M. Nicolas MAGNIN	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Nathalie MAIER	Professeur agrégé
M. Vincent MAILLE	Professeur agrégé
Mme Nathalie MALLET	Professeur agrégé
M. Antony MANSUY	Professeur agrégé
Mme Sophie MARCUS	Professeur agrégé
Mme Isabelle MARTINEZ	Professeur agrégé
Mme Valérie MATHAUX	Professeur agrégé
M. Christophe MAZUYER	Professeur agrégé
M. Stéphane MOUEZ	Professeur agrégé
Mme Julie MOUROT	Professeur agrégé
M. Marc MOYON	Maître de conférences
Mme Nathalie NEUMAR	Professeur agrégé
Mme Marie-Christine OBERT	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Florian ODOR	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Gilles OLLIVIER	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Anne PARADAS ARROYO	Professeur agrégé

Mme Isabelle PASSAT	Professeur agrégé
Mme Laetitia PAYRAU	Professeur agrégé
M. Sébastien PELLERIN	Professeur agrégé
Mme Ghislaine PERRIN	Professeur agrégé
Mme Sandrine PICARD , vice présidente	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Frédérique PLANTEVIN	Maître de conférences
Mme Armelle POUTREL	Professeur agrégé
Mme Béatrice QUELET	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Maxime REBOUT	Professeur agrégé
Mme Elisabeth REMM	Maître de conférences
M. Pascal REMY	Professeur agrégé
M. Vincent RICOMET	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Jean-Alain RODDIER	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Audrey ROLAND	Professeur agrégé
Mme Evelyne ROUDNEFF	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Thierry SAGEAUX	Professeur agrégé
M. Rémi SALARDON	Professeur agrégé
Mme Amandine SALDANA	Professeur agrégé
M. Benoît SALEUR	Professeur agrégé
Mme Anne SCHROEDER	Professeur agrégé
Mme Sylviane SCHWER , vice-présidente	Professeur des universités
M. Jean-Jacques SEITZ	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Pascale SENECHAUD	Maître de conférences
M. Éric SERRA	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Olivier SIDOKPOHOU , vice-président	Professeur agrégé
M. Antoine SIHRENER	Professeur agrégé
M. Emile SINTUREL	Professeur agrégé
Mme Marion SPAGNESI	Professeur agrégé
M. Éric SWIADEK	Professeur agrégé
M. Loïc TERRIER	Professeur agrégé
Mme Laetitia THEVENET	Professeur agrégé
M. Christophe TOURNEUX	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Alain TRUCHAN	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
Mme Fanny VANTROYS	Professeur agrégé
M. Christian VASSARD	Professeur agrégé
Mme Claude VAUGON	Professeur agrégé
M. Mickaël VÉDRINE	Professeur agrégé
Mme Aliénor VERONESE	Professeur agrégé
M. Matthieu VERROLLES	Professeur agrégé
Mme Alexandra VIALE	Professeur agrégé

M. Olivier WANTIEZ	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
M. Gilles WIRIG	Professeur agrégé
M. Jérôme YGÉ	Professeur agrégé
Mme Dilek YILMAZ	Professeur agrégé
M. Mehdi ZINE	Professeur agrégé
Mme Karine ZWERTVAEGHER	Professeur agrégé

1.2 Définition des épreuves

La forme et les programmes des épreuves du concours sont définis par l'arrêté du 19 avril 2013 fixant les sections et les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré (MENH1310120A). Cet arrêté a été publié :

- au [journal officiel de la République française n° 0099 du 27 avril 2013](#) ;
- sur le serveur SIAC2 dans le [guide concours personnels enseignants, d'éducation et d'orientation des collèges et lycées](#).

2 Quelques statistiques

2.1 Historique

Il est nécessaire de rappeler ici que l'année 2014 a été marquée par la tenue de deux sessions : la session exceptionnelle, dont les épreuves écrites s'étaient déroulées en juin 2013 et dont les épreuves orales se sont tenues au mois d'avril 2014, et la session 2014 dite « rénovée » respectant le calendrier habituel du concours. Ainsi un grand nombre de candidats ont composé lors des épreuves écrites de la session exceptionnelle en ignorant qu'ils seraient finalement admis à la session 2013 et, de même, un grand nombre de candidats ont composé lors des épreuves écrites de la session 2014 rénovée en ignorant qu'ils seraient finalement admis à la session exceptionnelle. L'existence de ces doublons rend les chiffres relatifs aux deux sessions 2014 difficilement interprétables, tant et si bien que ceux de la session 2015 ne peuvent se comparer aisément qu'à ceux des sessions 2013 et antérieures.

La session 2015 du CAPES a tout d'abord vu une augmentation sensible du nombre d'inscrits (4528 pour 3390 en 2013). Les autres données (présents, admissibles, admis) ont fait un bond comparable, ce qui a permis de franchir largement la barre des 1000 reçus, pour la première fois depuis une dizaine d'années. Toutefois, cette année encore, tous les postes offerts au CAPES n'ont pu être pourvus.

Comme les années antérieures, on note un taux d'absentéisme non négligeable lors des épreuves orales, puisque, sur les 1803 candidats déclarés admissibles, seuls 1603 ont subi les deux épreuves orales. La part des admis parmi les admissibles présents aux oraux s'élève ainsi à 68 %.

Concernant le concours du CAFEP, le jury a pu déclarer admissibles 388 candidats, ce qui a permis de pourvoir les 178 postes mis au concours.

CAPES	postes	présents aux deux épreuves écrites	admissibles	admis	présents/postes	admis/présents
1999	945	7332	2274	945	7,8	13 %
2000	890	6750	2067	890	7,6	13 %
2001	990	5676	2109	990	5,7	17 %
2002	1125	4948	2213	1125	4,4	23 %
2003	1195	4428	2328	1195	3,7	27 %
2004	1003	4194	2040	1003	4,2	24 %
2005	1310	4074	2473	1310	3,1	32 %
2006	952	3983	2043	952	4,2	24 %
2007	952	3875	2102	952	4,1	25 %
2008	806	3453	1802	806	4,3	23 %
2009	806	3160	1836	806	3,9	26 %
2010	846	2695	1919	846	3,2	31 %
2011	950	1285	1047	574	1,4	45 %
2012	950	1464	1176	652	1,5	45 %
2013	1210	1613	1311	816	1,3	51 %
2014 ex	1592	2454	1903	794		
2014	1243	2327	1892	838		
2015	1440	2205	1803	1097	1,5	50 %

CAFEP	postes	présents aux deux épreuves écrites	admissibles	admis
1999	210	847	107	57
2000	206	1030	145	78
2001	215	889	200	113
2002	230	745	192	118
2003	230	636	214	116
2004	177	658	205	103
2006	135	689	283	126
2007	160	693	267	123
2008	155	631	200	90
2009	109	633	268	109
2010	155	554	308	119
2011	90	276	198	90
2012	75	319	214	75
2013	105	359	272	105
2014 ex	155	493	342	155
2014	151	452	342	136
2015	178	495	388	178

2.2 Répartition des notes

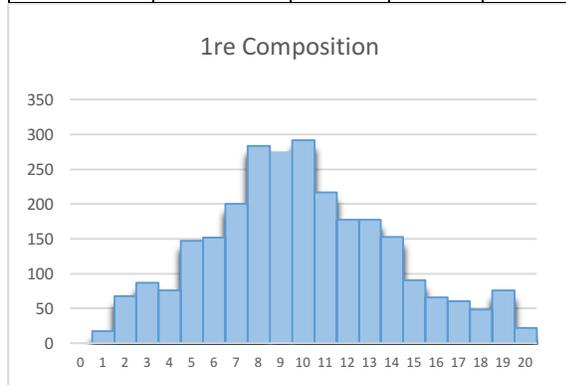
Les données suivantes concernent les concours du CAPES et du CAFEP réunis. Les notes indiquées sont sur 20.

2.2.1 Épreuves d'admissibilité

Vingt-trois candidats ont été éliminés pour avoir obtenu la note zéro à l'une au moins des deux épreuves écrites. Ils ne sont pas comptabilisés dans les tableaux ci-dessous.

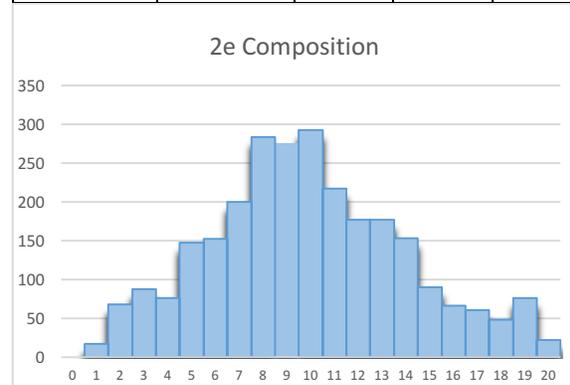
Première composition

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,31	4,27	6,67	9,11	11,78



Deuxième Composition

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,49	4,30	6,01	9,875	11,34

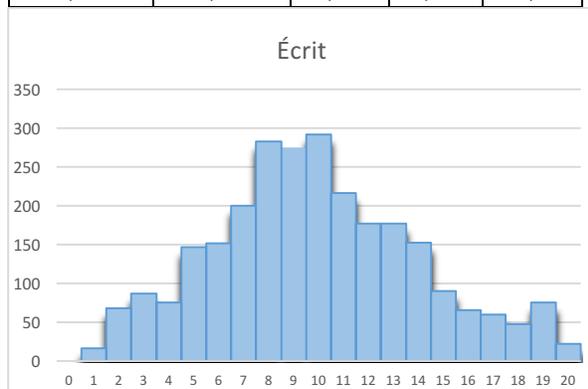


Le coefficient de corrélation linéaire entre les notes des deux épreuves écrites est 0,85.

La barre d'admissibilité a été fixée à 5,7 sur 20.

Notes moyenne de l'écrit

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,40	4,11	6,63	9,13	12,11



2.2.2 Épreuves d'admission

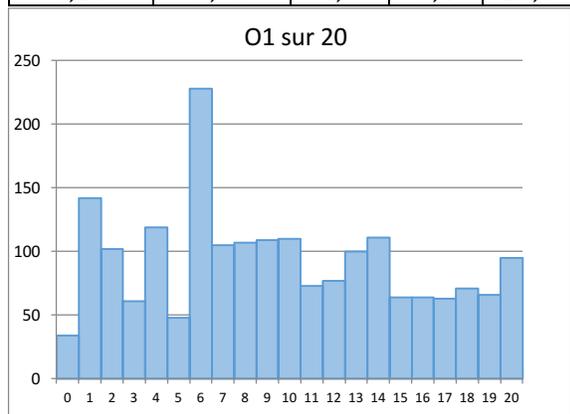
Seuls les 1949 candidats s'étant présentés aux deux épreuves orales sont pris en compte dans les tableaux ci-dessous.

Pour le CAPES, le jury a fixé la barre d'admission à 7,8. Cette barre est identique à celle de la session 2014, le jury ayant jugé qu'il n'était pas envisageable de descendre plus bas, compte tenu du niveau d'exigence que requiert le recrutement de professeurs certifiés. Il n'a donc pas été possible de pourvoir les 1440 postes.

Pour le CAFEP, les 178 postes ont été pourvus, la note globale sur 20 du dernier admis étant égale à 9,118.

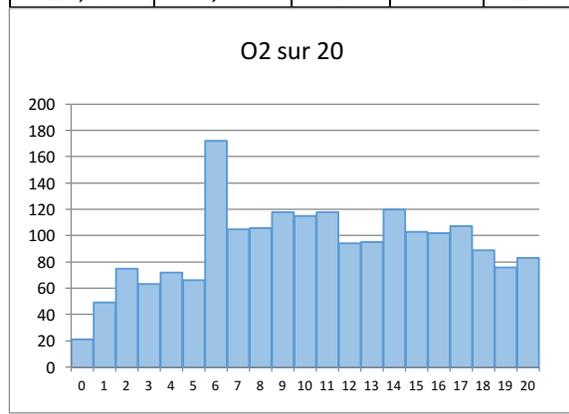
Mise en situation professionnelle

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,16	5,76	4,8	8,4	13,8



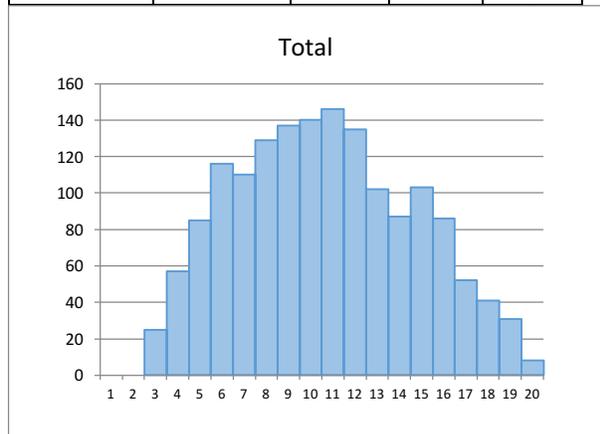
Épreuve sur dossier

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,38	5,39	4	7	15



Notes générales (écrit et oral)

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,06	3,96	6,90	9,81	12,95



2.3 Autres données

Les données suivantes concernent les concours CAPES et CAFEP réunis, en distinguant les candidats présents aux épreuves écrites, les admissibles et les admis (CAPES : 1097 admis, CAFEP : 178 admis). Elles ont été établies à partir des renseignements fournis par les candidats au moment de leur inscription.

Sexe	Présents		Admissibles		Admis	
	Femmes	1037	37,2 %	778	35,7 %	473
Hommes	1751	62,8 %	1401	64,3 %	802	62,9 %
	2788		2179		1275	

Âge	Présents		Admissibles		Admis	
	Entre 20 et 25 ans	721	26 %	678	31 %	510
Entre 25 et 30 ans	815	29 %	633	29 %	361	28 %
Entre 30 et 35 ans	433	16 %	321	15 %	159	12 %
Entre 35 et 40 ans	287	10 %	187	9 %	91	7 %
Entre 40 et 45 ans	237	9 %	164	8 %	69	5 %
Entre 45 et 50 ans	139	5 %	97	4 %	48	4 %
Plus de 50 ans	156	6 %	99	5 %	37	3 %

Académie	Présents		Admissibles		Admis	
	AIX-MARSEILLE	149	5 %	120	6 %	63
AMIENS	51	2 %	35	2 %	21	2 %
BESANCON	55	2 %	41	2 %	26	2 %
BORDEAUX	124	4 %	102	5 %	62	5 %
CAEN	68	2 %	61	3 %	38	3 %
CLERMONT-FERRAND	47	2 %	41	2 %	28	2 %
CORSE	7	0 %	4	0 %	0	0 %
DIJON	47	2 %	36	2 %	19	1 %
GRENOBLE	116	4 %	97	4 %	59	5 %
GUADELOUPE	42	2 %	28	1 %	20	2 %
GUYANE	8	0 %	4	0 %	1	0 %
LILLE	183	7 %	137	6 %	91	7 %
LIMOGES	26	1 %	20	1 %	12	1 %
LYON	151	5 %	120	6 %	76	6 %
MARTINIQUE	25	1 %	16	1 %	3	0 %
MAYOTTE	4	0 %	3	0 %	1	0 %
MONTPELLIER	85	3 %	63	3 %	37	3 %
NANCY-METZ	96	3 %	75	3 %	53	4 %
NANTES	126	5 %	106	5 %	69	5 %
NICE	89	3 %	68	3 %	44	3 %
NOUVELLE CALEDONIE	18	1 %	17	1 %	10	1 %
ORLEANS-TOURS	83	3 %	64	3 %	34	3 %
PARIS - VERSAILLES - CRETEIL	550	20 %	397	18 %	203	16 %
POITIERS	52	2 %	42	2 %	22	2 %
POLYNESIE FRANCAISE	23	1 %	21	1 %	14	1 %

REIMS	42	2 %	32	1 %	16	1 %
RENNES	142	5 %	120	6 %	73	6 %
REUNION	55	2 %	43	2 %	24	2 %
ROUEN	73	3 %	54	2 %	33	3 %
STRASBOURG	96	3 %	76	3 %	46	4 %
TOULOUSE	155	6 %	136	6 %	77	6 %

Catégorie	Présents		Admissibles		Admis	
ELEVE D'UNE ENS	2	0,07 %	2	0,09 %	3	0,24 %
ETUDIANT	1178	42,25 %	1069	49,06 %	752	58,98 %
ENSEIGNANT-CPE-COP STAGIAIRE	33	1,18 %	21	0,96 %	6	0,47 %
ENSEIGNANT TITULAIRE MEN	107	3,84 %	67	3,07 %	25	1,96 %
NON ENSEIGNANT TITULAIRE MEN	2	0,07 %	0	0,00 %	0	0,00 %
AGENT NON TITULAIRE DU MEN	608	21,81 %	383	17,58 %	187	14,67 %
ENSEIGNANT ENSEIGNEMENT PRIVE	23	0,82 %	16	0,73 %	8	0,63 %
AG.FONCT.PUBLIETAT AUTRES MIN	60	2,15 %	44	2,02 %	20	1,57 %
AG.FONCT.PUBLIQUE HOSPITALIERE	2	0,07 %	2	0,09 %	2	0,16 %
AG.FONCT.PUBLIQUE TERRITORIALE	8	0,29 %	4	0,18 %	1	0,08 %
AGENT MEN S/CONTRAT DROIT PRIV	33	1,18 %	26	1,19 %	20	1,57 %
HORS FONC.PUBLIQUE/SANS EMPLOI	732	26,26 %	545	25,01 %	251	19,69 %

3 Analyse et commentaires

3.1 Épreuves écrites

Le sujet de la **première épreuve** d'admissibilité était constitué de deux problèmes indépendants. Le premier était un problème d'optimisation, résolu en utilisant la géométrie du plan complexe ; le second détaillait différentes notions de convergence des suites réelles, dont la convergence de Cesàro. Il est à noter que le second problème a généralement été plus abordé et mieux réussi que le premier. Le jury a été particulièrement attentif aux questions suivantes :

- **Question A.I.2. du premier problème** : dans cette question de cours, on demandait de démontrer l'inégalité triangulaire dans le corps des nombres complexes, en s'appuyant sur un lemme démontré précédemment. Environ 18 % des candidats ont répondu correctement à cette question, 55 % n'ont pas répondu correctement ou de manière incomplète et 27 % n'ont pas abordé cette question. Environ 25 % des candidats ayant abordé cette question y ont répondu correctement.
- **Question A.I.2. du second problème** : dans cette question de cours, on demandait de démontrer que toute suite croissante et majorée est convergente, résultat au programme de terminale scientifique (sans démonstration). Environ 10 % des candidats ont répondu correctement à cette question, 61 % n'ont pas répondu correctement ou de manière incomplète et 29 % n'ont pas abordé cette question. Environ 14 % des candidats ayant abordé cette question y ont répondu correctement.
- **Question C.2. du premier problème** : il s'agissait ici d'utiliser la caractérisation complexe d'une rotation. Environ 20 % des candidats ont répondu correctement à cette question, 28 % n'ont pas répondu correctement ou de manière incomplète et 52 % n'ont pas abordé cette

question. Environ 41 % des candidats ayant abordé cette question y ont répondu correctement.

- **Question A.II.3.a. du second problème** : il s'agissait ici d'encadrer une intégrale. Environ 43 % des candidats ont répondu correctement à cette question, 34 % n'ont pas répondu correctement ou de manière incomplète et 23 % n'ont pas abordé cette question. Environ 55 % des candidats ayant abordé cette question y ont répondu correctement.

Le jury a apprécié dans de nombreuses copies une bonne maîtrise des méthodes analytiques requises par le sujet : l'utilisation des théorèmes de convergence étudiés dans le secondaire est souvent maîtrisée, l'étude de suites (monotonie, limite d'une suite définie par récurrence) est généralement bien menée. D'autre part, les méthodes de raisonnement utilisées par les candidats sont souvent clairement énoncées et mises en place : ainsi, les différentes étapes des raisonnements par récurrence ou par double implication sont généralement annoncées et précisément décrites.

Néanmoins, le jury déplore de grossières erreurs de logique, souvent accentuées par une rédaction imprécise, voire fautive. Par exemple, il était demandé à deux occasions de rédiger une synthèse sous forme de condition nécessaire et suffisante : il convenait alors d'éviter les formulations « il faut que » ou « lorsque », mais bien d'énoncer une équivalence. De même, les symboles d'équivalence et d'implication doivent être utilisés à bon escient et non pas comme une abréviation pour « donc » ou « par suite ». Par ailleurs, l'utilisation des quantificateurs est souvent peu satisfaisante, en particulier dans les négations de proposition : écrire de façon précise qu'une suite n'est pas bornée est un obstacle surmonté par trop peu de candidats. D'une manière plus générale, les raisonnements fins (impliquant des ε) demandés dans le second problème ont souvent été mal menés et les manipulations d'inégalités ou les majorations sont rarement justifiées.

Signalons également que, contrairement à ce que le jury a pu lire dans de trop nombreuses copies :

- Si x est réel, $\sqrt{x^2}$ n'est pas nécessairement égal à x .
- Si a et b sont deux nombres réels, on peut avoir $a^2 > b^2$ et $a < b$.
- Le corps des nombres complexes n'est pas un corps ordonné.
- Une suite qui ne diverge pas vers $+\infty$ n'est pas nécessairement convergente.
- Une suite positive décroissante minorée par 0 ne converge pas nécessairement vers 0.
- Si a, b, c, d sont des nombres réels, même tous strictement positifs, $a < b$ et $c < d$ n'implique pas que $a/c < b/d$.

D'autre part, si la figure demandée dans la question C.I. du premier problème a souvent été correctement dessinée, beaucoup de candidats n'ont pas respecté les orientations des angles données par l'énoncé, ce qui les a conduits à des résultats incorrects dans les questions suivantes.

Pour terminer, le jury signale que certaines copies sont difficilement déchiffrables, alors qu'il est légitime d'attendre de futurs enseignants des efforts de soin, d'écriture et de présentation.

Le sujet de la **deuxième épreuve** d'admissibilité était composé de deux problèmes.

Le premier problème, dans lequel on étudiait deux méthodes de chiffrement, abordait dans sa première partie un chiffrement monographique et dans sa deuxième partie le chiffrement de Hill dans le cas de blocs de deux lettres. Chacune des parties demandait la démonstration de résultats classiques — théorème de Bézout, théorème de Gauss, quelques résultats sur les matrices carrées d'ordre 2 —, avant de les mettre en œuvre dans les chiffrements proposés. Il était notamment attendu le développement de questions de cours, et aussi la construction d'une activité de classe requérant l'usage d'un tableur.

Le second problème, dans sa première partie, demandait d'établir des propriétés des coefficients binomiaux à partir de leur définition donnée au lycée, avant de faire le lien avec la définition formulée dans le supérieur. La deuxième partie consistait en l'étude d'une marche aléatoire sur une droite, explorée en partie à partir de trois algorithmes, dont il était demandé une exploitation possible devant une classe.

Certaines questions faisaient appel à une analyse réflexive pour mettre en perspective des notions au programme de l'enseignement secondaire et justifier des choix pédagogiques.

Ces deux problèmes pouvaient permettre d'apprécier, outre les qualités scientifiques du candidat, son aptitude à se placer dans une optique professionnelle.

Le jury a prêté une attention particulière aux compétences suivantes.

- *Raisonnement par l'absurde*

17 % des candidats ont su mettre en place et rédiger correctement un raisonnement par l'absurde dans la question A.I.2.b du problème 1, 18 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 65 % n'ont pas abordé la question.

Le taux de réussite sur la compétence *raisonner par l'absurde* est en net retrait par rapport à celui relevé dans l'épreuve 2 de la session 2014 du CAPES externe de mathématiques.

- *Construire une activité de classe*

24 % des candidats ont construit une activité qui peut être proposée dans une classe – aucun niveau n'avait été précisé dans la question A.III.1.b du problème 1, les propositions pouvaient être diverses, en terminale S spécialité mathématiques, comme en seconde dans l'enseignement d'exploration Méthodes et Pratiques scientifiques par exemple –, 36 % n'ont fourni qu'une ébauche trop sommaire d'activité et 40 % n'ont rien proposé.

- *Rédiger un raisonnement par récurrence*

14 % des candidats ont rédigé correctement au moins un raisonnement par récurrence – question A.III.4.b du problème 1 ou question B.IV.3 du problème 2 –, 13 % montrent une maîtrise insuffisante d'un tel raisonnement, 73 % des candidats n'ont pas abordé ces questions. Ces résultats tiennent sans doute à la place des questions dans les problèmes et la même compétence, testée dans l'épreuve 1, a montré une meilleure maîtrise de ce type de raisonnement.

- *Prouver une unicité*

31 % des candidats ont mis en place le raisonnement permettant de prouver l'unicité de l'inverse d'une matrice inversible dans la question B.I.1 du problème 1. 19 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 50 % n'ont pas abordé la question.

- *Écrire un algorithme*

43 % des candidats ont su écrire un des deux algorithmes demandés dans les questions B.III.2 ou B.III.3 du problème 2. 11 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 46 % n'ont pas abordé la question. La réussite est essentiellement relevée dans la question B.III.2. Dans la question B.III.3, on a pu remarquer une mauvaise gestion des deux boucles imbriquées et relever des erreurs très fréquentes lors de l'initialisation des variables.

Dans l'ensemble des copies, des compétences ont été régulièrement manifestées. Le théorème de Gauss est bien connu et relativement bien justifié. Les candidats ont su appliquer les protocoles de codage ou de décodage proposés. Le calcul matriciel est relativement maîtrisé. Les candidats ont fait preuve d'une bonne gestion algébrique des factorielles. Compréhension, interprétation, modification d'un algorithme sont également des compétences régulièrement repérées.

On peut cependant regretter des erreurs majeures récurrentes, comme les deux théorèmes-élèves ci-dessous, plébiscités cette session :

- « si deux entiers ne sont pas premiers entre eux, alors l'un divise l'autre » ;
- « l'anneau des matrices carrées d'ordre 2 à coefficients réels est intègre ».

Les ensembles d'entiers naturels et d'entiers relatifs sont trop souvent confondus, ils semblent pour un trop grand nombre de candidats interchangeables.

De façon générale, les candidats vérifient trop rarement les hypothèses avant d'appliquer une propriété établie antérieurement dans le problème, ou encore lors des questions de synthèse.

Comme cela avait pu être constaté lors des sessions précédentes, les inégalités ne sont pas toujours bien utilisées, les domaines de validité rarement précisés, et trop souvent on procède à une division entre inégalités.

Dans les conduites de calculs, on note une maîtrise trop sommaire des quantificateurs.

Dans nombre de raisonnements on observe une utilisation intempestive, voire irréfléchie du symbole d'équivalence. On relève la preuve d'une condition suffisante qui débute par « il faut que » ; la différence entre condition nécessaire et condition suffisante est trop souvent confuse.

Enfin, des démonstrations attendues dans le cas général sont fréquemment conduites dans des cas particuliers.

La réussite aux **épreuves écrites** nécessite que la préparation des candidats prenne en compte les éléments suivants :

- maîtriser et énoncer avec précision, lorsqu'elles sont utilisées, les connaissances mathématiques de base, indispensables à la prise de recul sur les notions enseignées ;
- rédiger clairement et de manière rigoureuse une démonstration simple qui sera une composante essentielle du métier de professeur de mathématiques ;
- exposer avec toute la précision voulue, en mentionnant clairement les étapes successives, les raisonnements, plus particulièrement ceux qui relèvent du collège ou du lycée.

Enfin, on rappelle l'importance du respect des notations, de la nécessité de conclure une argumentation, mais aussi l'intérêt de la lisibilité d'une copie.

3.2 Épreuves orales

Les épreuves orales visent à apprécier les qualités des candidats en vue d'exercer le métier d'enseignant. Ainsi, il s'agit non seulement de faire la preuve de ses compétences mathématiques, mais également de montrer sa capacité à les faire partager, à en illustrer la portée par des exemples bien choisis et, plus généralement, à susciter l'intérêt des élèves pour la démarche scientifique.

Compte tenu de la complexité du métier d'enseignant, les attentes du jury sont multiples et l'évaluation des candidats prend en compte des critères nombreux et variés. Une certaine connaissance des programmes, une bonne gestion du temps, la maîtrise des médias de communication, une élocution claire, un niveau de langue adapté et une attitude d'écoute sont des atouts essentiels.

Les recommandations formulées dans les rapports du jury des dernières sessions demeurent largement valables. Comme pour tout concours, une préparation soignée de chacune des épreuves en amont de celles-ci est indispensable et reste le meilleur gage de réussite.

3.2.1 Épreuve de mise en situation professionnelle

La première épreuve orale d'admission est l'épreuve de mise en situation professionnelle : le candidat choisit un sujet, parmi deux qu'il tire au sort. L'épreuve commence par l'exposé du plan (vingt minutes), suivi du développement par le candidat d'une partie de ce plan choisie par le jury puis d'un entretien.

Les attentes du jury sont précisément en accord avec le texte de l'arrêté définissant l'épreuve. On cherche à évaluer la capacité du candidat à maîtriser et à organiser les notions correspondant au thème proposé par le sujet, à les exposer avec clarté dans un langage adapté, puis à prêter aux questions posées par le jury toute l'attention souhaitable et enfin à répondre à ces questions de façon convaincante et avec une bonne aisance. La posture adoptée par le candidat doit exclure l'arrogance, la provocation et l'impatience. Une très bonne maîtrise de la langue française est attendue. Les éléments qui viennent d'être évoqués entrent pour une part importante dans l'évaluation.

Le niveau auquel se situe l'exposé reste au choix du candidat qui n'a pas à adapter le contenu au programme de telle ou telle classe. La forme de l'exposé est elle aussi laissée au libre choix du

candidat : les présentations intégralement écrites au tableau, à l'aide d'un diaporama vidéo-projeté ou alternant entre les deux sont également appréciées par le jury. Le plan doit être préparé avec soin : le jury est particulièrement attentif à la rigueur des énoncés mathématiques cités par le candidat et à la structure logique du déroulement de ce plan ; il apprécie les illustrations par des exemples ou l'emploi de logiciels. L'utilisation des livres numériques est possible, mais le candidat doit faire preuve d'un minimum d'esprit critique et de détachement vis-à-vis de ces ressources : le plan ne doit pas consister en une suite de copier-coller plus ou moins ordonnés de pages de manuels. Par ailleurs, il convient de prévoir des possibilités de développement dans le plan présenté : certains candidats admettent tous les énoncés de leur plan et ne présentent aucun exemple ou exercice, ce qui les met en difficulté lors du choix du développement par le jury. À ce propos, signalons à toutes fins utiles que le jury s'attend à ce que le candidat soit capable de démontrer un résultat constituant l'objet central d'une leçon, que cette démonstration figure ou non dans les programmes des classes sur lesquels il est rappelé que le programme du concours ne fait que s'appuyer. Enfin, il est attendu du candidat une attitude professionnelle : il convient de se détacher de ses notes, de s'exprimer distinctement et avec un niveau de langage adapté, en s'adressant au jury et non pas au tableau et de gérer ce dernier de façon appropriée. D'une manière générale, le jury a apprécié l'utilisation des logiciels, maîtrisés par une majorité de candidats. Signalons tout de même que geogebra est un logiciel de géométrie *dynamique* et qu'il est trop souvent utilisé de manière trop statique.

3.2.2 Épreuve sur dossier

La deuxième épreuve d'admission est l'épreuve sur dossier : elle s'appuie sur un dossier fourni par le jury portant sur un thème des programmes de mathématiques du collège, du lycée ou des sections de techniciens supérieurs. Ce thème est illustré par un exercice qui peut être complété par des productions d'élèves, des extraits des programmes officiels, des documents ressources ou des manuels. L'épreuve commence par l'exposé des réponses aux questions (trente minutes), comprenant la présentation motivée d'exercices sur le thème du dossier, suivi d'un entretien.

Ici encore, les attentes du jury sont en accord avec le texte de l'arrêté définissant l'épreuve. On cherche à évaluer la capacité du candidat à engager une réflexion pédagogique pertinente et à communiquer efficacement. Le jury s'attend notamment à ce que le candidat connaisse et sache prendre en compte les compétences attendues des enseignants. Comme pour l'épreuve de mise en situation professionnelles, la posture adoptée par le candidat doit exclure l'arrogance, la provocation et l'impatience. Une très bonne maîtrise de la langue française est attendue. Les éléments qui viennent d'être évoqués entrent pour une part importante dans l'évaluation.

Les analyses des productions d'élèves sont parfois trop succinctes, mais le jury a pu apprécier par exemple l'étude des compétences mises en jeu, des erreurs commises ainsi que les recherches d'explication à ces erreurs, les remédiations possibles ou les conseils à donner aux élèves.

Il est à noter qu'il est demandé au candidat de corriger tout ou partie de l'exercice « comme devant une classe » : il convient donc de s'exprimer clairement en s'adressant au jury, avec rigueur et précision et de penser à la trace écrite de cette correction. Il est également demandé au candidat de présenter un choix d'exercices en rapport avec le thème du dossier, en exposant les motivations de ce choix. Si les exercices proposés sont souvent pertinents, le jury regrette le manque de recul des candidats vis-à-vis des manuels utilisés : les modifications d'énoncés, par exemple en le présentant sous forme « fermée » puis « ouverte », sont appréciées ; le jury déplore aussi souvent la pauvreté des motivations du choix des exercices. L'entretien se termine par un temps d'échange avec le candidat sur les missions du professeur, le contexte d'exercice du métier et les valeurs qui le portent, dont celles de la République. Les thèmes d'interrogation, ainsi que les documents de référence sont disponibles sur <http://capes-math.org/>. Ces thèmes ont vocation à évoluer d'année en année. Le jury recommande très vivement aux candidats de prendre connaissance de ces documents avant l'interrogation. À titre d'exemple, voici la liste des thèmes proposés cette année ainsi que quelques questions posées.

- **Lutte contre le décrochage scolaire** : vous constatez chez l'un de vos élèves des absences perlées. Comment réagissez-vous ?
- **Le numérique éducatif** : quels usages peut-on envisager du numérique à l'école ? Quels en sont les atouts et les éventuels gains ?
- **Les procédures disciplinaires** : un élève est particulièrement dissipé, ne fait pas son travail et réagit de façon déplacée à une remarque du professeur. Quelles dispositions prenez-vous ?
- **Scolarisation des élèves en situation de handicap** : vous avez en classe un élève malvoyant. Que pouvez-vous faire pour lui faciliter sa vie de lycéen ?
- **Relations école-parents** : lors d'une réunion de parents à l'issue du premier trimestre seuls quatre parents se présentent devant vous. Qu'envisagez-vous ?
- **L'évaluation des élèves** : suite à la correction des copies d'une évaluation, vous constatez que les résultats sont inhabituellement très faibles. Qu'envisagez-vous ?
- **Les déterminismes sociaux** : les élèves issus des milieux socioprofessionnels défavorisés choisissent très peu la première scientifique à l'issue de la seconde. Qu'en pensez-vous et que proposez-vous ?
- **Prévention des conduites à risque** : vous constatez qu'une élève a des problèmes de concentration de plus en plus fréquemment et qu'elle a les yeux rouges. Visiblement, elle consomme des substances illicites. Que pouvez-vous faire pour l'aider ?
- **Différenciation pédagogique au collège** : vous êtes nommé en collège. Vous avez une classe de niveau moyen et un groupe de 6 à 8 élèves très faibles, qui ont accumulé des lacunes importantes depuis plusieurs années. Que pouvez-vous mettre en place pour gérer au mieux cette situation ?
- **Le conseil école-collège** : vous êtes professeur principal d'une classe de sixième. Votre principal vous demande de participer au conseil école-collège. Comment vous y préparez-vous ?
- **Le travail en équipes des enseignants** : vous êtes nommé dans un établissement, avec quelles équipes pouvez-vous envisager de travailler, pour faire quoi et avec quels objectifs ?

ANNEXE : Ressources diverses

Les sujets des épreuves écrites sont disponibles [sur le serveur SIAC2](#).

La liste des sujets de l'épreuve de mise en situation professionnelle est publiée chaque année, bien avant la tenue des épreuves. Cette liste est disponible sur [le site du concours](#), dans la rubrique épreuves orales, puis dans la rubrique archives.

Les sujets de l'épreuve sur dossier ne sont publiés sur [le site du concours](#) qu'après la session, en page d'accueil, puis dans la rubrique archives du concours.

Pendant le temps de préparation de chaque épreuve, les candidats ont à leur disposition des ressources numériques de diverses natures : textes réglementaires, ressources d'accompagnement des programmes, logiciels, manuels numériques. Toutes ces ressources sont également en ligne sur [le site du concours](#), rubrique des épreuves orales.

Avenir du concours

Lors de la conférence de presse donnée à l'occasion de la rentrée 2015, Mme la ministre de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche a annoncé la création d'une option « informatique » au CAPES de mathématiques. Mise en place dans le cadre du renforcement de l'attractivité du concours, cette mesure devrait prendre effet dès la session 2017.