



**Secrétariat Général**

**Direction générale des  
ressources humaines**

**Sous-direction du recrutement**

## **Concours du second degré – Rapport de jury**

**Session 2015**

### **TROISIEME CONCOURS DU CAPES EXTERNE DE MATHEMATIQUES**

**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/>

L'épreuve écrite de la session 2015 s'est tenue le 2 avril 2015.

Les épreuves orales se sont déroulées les 10 et 11 juin 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

<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	<b>4</b>
<b>1 PRÉSENTATION DU CONCOURS</b>	<b>5</b>
1.1 COMPOSITION DU JURY	5
1.2 DÉFINITION DES ÉPREUVES	6
<b>2 QUELQUES STATISTIQUES</b>	<b>6</b>
2.1 HISTORIQUE	6
2.2 RÉPARTITION DES NOTES	7
2.2.1 ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ	7
2.2.2 ÉPREUVE D'ADMISSION	8
<b>3 ANALYSE ET COMMENTAIRES</b>	<b>9</b>
3.1 ÉPREUVE ÉCRITE	9
3.2 ÉPREUVE ORALE	10
<b>ANNEXE : RESSOURCES DIVERSES</b>	<b>12</b>

# 1 Présentation du concours

## 1.1 Composition du jury

<b>Mme Véronique ARMAND</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Laurent ASSET</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Marie-Ange BALLEREAU</b>	Professeur agrégé
<b>M. Arnaud BESSIÈRE</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Elisabeth BLOND</b>	Professeur agrégé
<b>M. Alain BONTEMPELLI</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Dalia BOUDARN</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Véronique BOUSSARIE</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Michel BOVANI, président</b>	Inspecteur général de l'éducation nationale
<b>Mme Anne BURBAN, vice présidente</b>	Inspecteur général de l'éducation nationale
<b>M. François CAPY</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Pierre CAUTY</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Sylvie COLESSE</b>	Professeur agrégé
<b>M. Antoine CROUZET</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Joëlle DÉAT</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Eric DECREUX</b>	Maître de conférences
<b>M. Eric DEGORCE</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Cécile DI GRIGOLI</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Geneviève DUPRAZ</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Philippe FEVOTTE</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Loic FOISSY, vice président</b>	Professeur des Universités
<b>Mme Hélène FONTY</b>	Professeur agrégé
<b>M. Xavier GAUCHARD, vice président</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Isabelle GILLARD</b>	Professeur agrégé
<b>M. Michel GOUY</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Yann HERMANS</b>	Professeur agrégé
<b>M. Nicolas HUBERT</b>	Professeur agrégé
<b>M. Clément KRIEG</b>	Professeur agrégé
<b>M. Olivier LASSALLE</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Céline LAURENT REIG</b>	Professeur agrégé
<b>M. Ludovic LEGRY</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Geneviève LORIDON, vice présidente</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Nicolas MAGNIN</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Valérie MATHAUX</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Marie-Christine OBERT</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Isabelle PASSAT</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Sandrine PICARD</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>Mme Evelyne ROUDNEFF</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional

<b>M. Thierry SAGEAUX</b>	Professeur agrégé
<b>Mme Sylviane SCHWER, vice présidente</b>	Professeur des Universités
<b>M. Christophe TOURNEUX</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Olivier WANTIEZ</b>	Inspecteur d'académie-inspecteur pédagogique régional
<b>M. Gilles WIRIG</b>	Professeur agrégé
<b>M. Jérôme YGÉ</b>	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

Le rapport entre le nombre de candidats présents à l'écrit et le nombre de poste est de 3,4 pour le CAPES et de 7,8 pour le CAFEP.

Troisième concours CAPES	Postes	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
2007	25	81	30	11
2008	22	75	26	11
2009	22	79	24	9
2010	22	89	30	11
2011	23	108	47	21
2012	30	130	61	30
2013	40	155	84	39
except.	42	201	53	35
2014	45	181	98	45
2015	65	221	133	65 (+16) *

\* Liste complémentaire

Troisième concours CAFEP	Postes	Présents à l'écrit	Admissibles	Admis
2007	5	17	3	1
2008	5	18	6	2
2009	3	33	8	3
2010	10	29	7	3
2011	2	28	8	2
2012	3	29	13	3
2013	5	28	13	5
except.	4	47	13	4
2014	5	57	16	5 (+1)
2015	6	47	18	6 (+1) *

\* Liste complémentaire

## 2.2 Répartition des notes

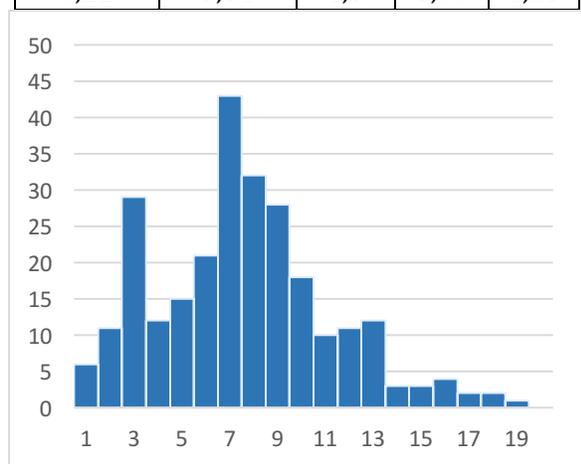
Les données suivantes concernent les troisièmes concours du CAPES et du CAFEP réunis. Les notes indiquées sont sur 20.

### 2.2.1 Épreuve d'admissibilité

Deux candidats ont été éliminés pour avoir obtenu la note zéro à l'épreuve écrite. Ils ne sont pas comptabilisés dans le tableau ci-dessous.

Composition du 2 avril 2015

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
7,11	3,64	4,8	6,77	9,23



La barre d'admissibilité a été fixée à 6,3 sur 20.

## 2.2.2 Épreuve d'admission

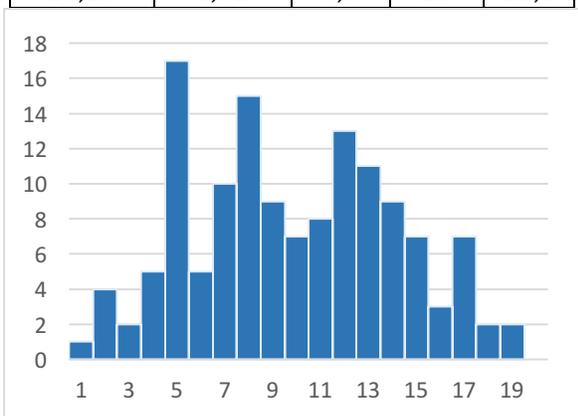
Seuls les 142 candidats s'étant présentés à l'épreuve orale sont pris en compte dans les tableaux ci-dessous.

Pour le 3<sup>e</sup> CAPES, les 65 postes ont été pourvus et 16 candidats ont été proposés en liste complémentaire. La note globale du dernier admis s'élève à 9,23/20.

Pour le 3<sup>e</sup> CAFEP, les 6 postes ont été pourvus, et un candidat a été proposé en liste complémentaire. La note globale du dernier admis s'élève à 12,845/20

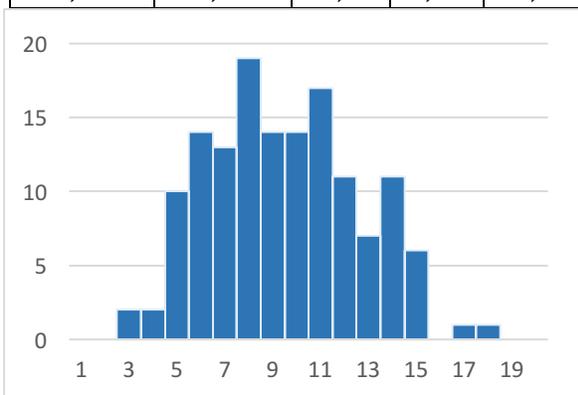
### Épreuve sur dossier

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,19	4,52	6,3	10	13,5



### Notes générales (écrit et oral)

Moyenne	Écart type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
9,95	3,09	7,5	9,76	12,02



## 3 Analyse et commentaires

### 3.1 Épreuve écrite

Le sujet 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* : 9 % des candidats ont su mettre en place et rédigé correctement un raisonnement par l'absurde dans la question A.I.2.b du problème 1, 15 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 76 % n'ont pas abordé la question.
- *Construire une activité de classe* : 16 % 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 —, 42 % n'ont fourni qu'une ébauche trop sommaire d'activité et 42 % n'ont rien proposé.
- *Rédiger un raisonnement par récurrence* : 7 % 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 —, 11 % montrent une maîtrise insuffisante d'un tel raisonnement, 82 % des candidats n'ont pas abordé ces questions. Ces résultats tiennent sans doute à la place des questions dans les problèmes.
- *Prouver une unicité* : 24 % 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. 9 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 67 % n'ont pas abordé la question.
- *Écrire un algorithme* : 37 % des candidats ont su écrire un des deux algorithmes demandés dans les questions B.III.2 ou B.III.3 du problème 2. 7 % ont fourni une réponse erronée ou incomplète, 56 % 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.

Plus généralement, la préparation des futurs candidats doit prendre 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 rappellera 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 Épreuve orale

L'épreuve orale vise 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.

L'épreuve d'admission est une 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.

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. 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 (pour le CAPES externe et le 3<sup>e</sup> concours) 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

Le sujet de l'épreuve écrite est disponible [sur le serveur SIAC2](#).

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.