

EPREUVE DE MATHEMATIQUES A

Durée : 3 heures

Sur les **4365 copies**, nous en avons eu d'excellentes où les candidats dominent le programme et des copies moyennes où les candidats essaient de montrer qu'ils ont appris des théorèmes même s'ils ont du mal à les utiliser correctement. Nous avons globalement valorisé les élèves qui apprennent leur cours, calculent correctement et n'essayent pas de « rouler » le correcteur même s'ils n'aboutissent pas toujours à un résultat. Cela a permis de distinguer les mauvaises copies des copies moyennes. Les membres des jurys s'alarment qu'environ 15% des copies comportent une succession de résultats faux, un manque de rigueur, une méconnaissance du cours et un mélange de tous les théorèmes au programme.

La moyenne des notes est de 9.09 sur 20 avec un écart-type de 4.42.

Le sujet testait les candidats sur leurs connaissances des intégrales à paramètre et de la diagonalisation des matrices. Les racines de l'unité jouaient un rôle important. Elles apparaissaient comme spectre d'une matrice de permutation et dans une transformée de Fourier discrète. Cette épreuve comportait des questions préliminaires et quatre parties dont une indépendante des autres. Les questions volontairement très guidées, étaient rédigées de façon très progressive et devaient permettre à tout candidat maîtrisant son cours et les techniques de calcul de base d'obtenir une « note honorable ». Les questions trop techniques ou qui faisaient appel à des astuces de calcul étaient détaillées et assorties d'indications. De manière générale, comme les questions du problème étaient fermées afin de permettre une progression quitte à admettre un résultat intermédiaire, le jury attendait des candidats qu'ils précisent les raisonnements et explicitent les calculs. Il a souvent été trouvé des copies où les hypothèses de la question et sa conclusion sont simplement séparées par un « par conséquent », des décompositions en éléments simples truquées ou encore des bornes d'intégrations qui changent miraculeusement de signe.

Des questions préliminaires type « questions de cours », bien appréciées par les collègues lors des réunions e3a, sont bien traitées en général. Elles portaient sur les racines de l'unité. Par contre, dès qu'il faut faire un raisonnement où différents cas sont à distinguer, le taux de succès chute à 10%. Le jury remarque la difficulté qu'ont certains candidats à utiliser le langage symbolique pour écrire un ensemble. D'autres questions, bien traitées, étaient relatives à la théorie de la diagonalisation des matrices.

Dans la partie A, il s'agissait de démontrer la nullité d'une intégrale à l'aide de la théorie des fonctions définies par une intégrale à paramètre. Le jury a constaté que de chercher le domaine de définition d'une fonction n'est plus un automatisme. Dans de nombreuses copies, la question de la définition d'une fonction est confondue avec celle de la continuité. Le jury a aussi constaté d'importantes lacunes de logique. Certains candidats, qui ont bien vu qu'il fallait démontrer une inégalité, en tiraient des conditions nécessaires qu'ils vérifiaient et concluaient que l'inégalité était bien vérifiée. Seules 8% des copies ont eu le maximum de points pour cette question. La partie B s'intéressait à des matrices à coefficients complexes où un calcul de déterminant et un calcul d'un polynôme caractéristique étaient sollicités. Cette partie a été bien traitée par une copie sur deux. Dans la partie C, il s'agissait de calculer les coefficients de la matrice de la partie précédente par une transformée de Fourier discrète et la partie D réutilisait les résultats précédents pour calculer une intégrale en l'identifiant à la limite d'un déterminant.

L'épreuve de problème sur un thème complémentaire de ceux choisis pour les exercices permet par les questions de cours de tester à la fois les connaissances du candidat sur le cours dispensé pendant les deux années de classes préparatoire et de le mettre en confiance pour la suite du problème. Le problème est très progressif de façon à effectivement classer les candidats.