

Épreuve écrite de Méthodes de Calcul et Raisonnement

Le sujet se compose de trois exercices indépendants: un d'algèbre, un d'analyse, et un de probabilités. Les différentes parties du programme sont ainsi abordées.

Exercice d'algèbre

Cet exercice propose de résoudre une équation matricielle après diagonalisation.

Concernant la diagonalisation de la matrice A , les candidats connaissent souvent très bien une unique méthode, qu'ils appliquent alors de façon parfois trop mécanique au détriment de l'efficacité. Beaucoup perdent ainsi du temps en posant sur leur copie des calculs compliqués, au lieu d'utiliser les questions intermédiaires. De plus, si les méthodes de calcul sont correctement assimilées, trop peu d'entre eux pensent à démontrer que les familles trouvées sont libres, argument pourtant essentiel pour en déduire que ce sont des bases. Cela explique un certain nombre de notes moyennes sur les premières questions de cet exercice.

Les questions qui suivent sont traitées avec plus ou moins de succès en fonction des candidats. Les articulations entre questions ne sont pas toujours comprises. Certains résolvent par exemple l'équation matricielle $M^3=A$ en prenant la racine cubique de chacun des coefficients de la matrice A , bien que A ne soit pas diagonale, et alors que l'on vient de passer la moitié de l'exercice à la diagonaliser.

Les méthodes les plus classiques sont donc bien apprises, mais les candidats sont moins à l'aise lorsque l'on sort des sentiers battus.

Exercice d'analyse

Il s'agit d'un exercice visant à étudier une fonction de deux variables. On commence par étudier un polynôme dont les coefficients dépendent d'un paramètre, on en déduit des informations sur son inverse, et enfin on change de point de vue en considérant le paramètre comme une deuxième variable.

L'exercice a été bien compris, en particulier l'idée que la fonction de la troisième partie est la "même" que celle de la deuxième partie. Les points d'amélioration que nous signalons aux candidats sont les suivants :

Banque Agro Veto 2016
Rapport sur les concours A TB

Tout d'abord plusieurs connaissances antérieures au baccalauréat ne sont pas suffisamment intégrées. On lit des confusions concernant le trinôme du second degré, ainsi que des formules fausses dans le calcul de la dérivée de l'inverse d'une fonction.

Ensuite la condition nécessaire pour que (x,y) soit un extremum local n'est connue que de 70% des candidats. Il s'agit tout de même d'une question de cours, et l'on attend dans cette épreuve la connaissance de tous les points du programme.

Enfin une fraction importante des candidats qui donnent cette condition, et qui ont correctement calculé les dérivées partielles précédemment, ne savent pas l'exploiter pour répondre à la question 12b. Dans cette question, le raisonnement est en deux temps: condition nécessaire puis réciproque. C'est une démarche complexe, dont la totalité n'est d'ailleurs rencontrée que dans les meilleures copies. Cependant, l'implication directe est certainement à la portée de beaucoup plus de candidats, qui n'ont pourtant pas abordé cette question.

Exercice de probabilités:

Tout spécialement en probabilités, les candidats doivent veiller à utiliser un langage correct. Dans les premières questions en particulier, le jury a été très attentif à un emploi cohérent des symboles mathématiques: unions/intersections entre ensembles ou événements, additions entre nombres. Dans le même ordre d'idée, si la reconnaissance de la loi uniforme n'a pas posé de problème, on attend du candidat qu'il précise aussi sur quel ensemble il identifie cette loi.

Le mécanisme classique consistant à utiliser la fonction de répartition pour en déduire la loi n'est connu que d'un tiers des candidats. Par ailleurs, des difficultés sont éprouvées lorsqu'il s'agit de trouver pour une suite un équivalent dont on donne la forme. Ainsi la question 5 est traitée correctement dans moins de dix copies.

La dernière partie de l'exercice étudie un couple de deux variables aléatoires, ce qui ne pose pas de problème particulier. A noter qu'un point a été accordé pour la seule définition de la covariance.

Conclusion :

Le sujet était en adéquation avec le niveau des candidats, et a permis de les classer efficacement. Les techniques usuelles sont plutôt bien acquises. Cependant nous encourageons les futurs candidats à mieux comprendre les outils qu'ils manient, afin d'être plus efficaces lors de leur utilisation.