MATHEMATIQUES E (épreuve n°289)

ANNEE 2012

Epreuve conçue par H E C

Voie Economique

	NBRE CANDIDATS	MOYENNES	ECARTS-TYPE
RESULTATS GLOBAUX	1 821	9,16	3,93
VOIES PREPARATOIRES			
Economique	1 821	9,16	3,93
ECOLES UTILISATRICES			
HEC Paris	1 386	9,80	3,93
ESCP-EUROPE	1 758	9,26	3,93

Le sujet

Cette année, le sujet était composé d'un exercice d'algèbre linéaire et d'un problème à dominante probabiliste et analytique. Ainsi, les trois composantes principales du programme étaient représentées dans cette épreuve qui comprenait en outre, une question classique d'algorithmique.

L'exercice s'intéressait aux propriétés d'un endomorphisme de $\mathbf{R}^3$ et de sa matrice dans la base canonique de $\mathbf{R}^3$ (noyau, image, inversibilité, éléments propres, diagonalisabilité, puissance n-ième de la matrice).

Quant au problème, il avait pour thème la loi de Weibull que l'on retrouve dans l'étude de la théorie de la fiabilité et dans la théorie des valeurs extrêmes.

La partie I, très classique, se proposait de calculer un certain nombre de caractéristiques d'une loi de Weibull à 1 paramètre (densité, fonction de répartition, moments, relation avec la loi exponentielle de paramètre 1, convergence en loi).

Dans la partie II, on déterminait un estimateur du paramètre inconnu de la loi définie dans la partie précédente, et on précisait les qualités de cet estimateur (biais, convergence).

Enfin, la partie III était consacrée à l'étude d'une loi de Weibull à 2 paramètres et notamment à l'existence des estimateurs de ces 2 paramètres par la méthode du maximum de vraisemblance.

Les résultats statistiques

L'exercice et le problème comptaient respectivement pour 24% et 76% des points du barème, les trois parties du problème ayant des pondérations respectives de 28%, 15% et 33%.

Sur les 1821 candidats ayant composé dans cette épreuve, la note moyenne est de 9,16 avec un écart-type de 3,93 : par rapport au concours 2011, la note moyenne et l'écart-type baissent significativement, et ces contractions témoignent d'une augmentation sensible de la population des candidats ayant des performances moyennes en mathématiques.

Un peu plus de 5%, soit 92 candidats, obtiennent une note supérieure à 16 et 12 candidats se voient attribuer la note maximale de 20 (ils ont traité avec succès les 2/3 du sujet); près de 40% des candidats dépassent la note de 10.

Commentaires

Les remarques générales qui ressortent de la correction des copies montrent une accentuation très nette des aspects négatifs relevés dans les rapports des concours précédents.

Ainsi, la rédaction est trop désinvolte et la présentation laisse beaucoup à désirer : réponses de l'exercice alternant avec celles du problème sur plusieurs pages, omission de la numérotation des questions, fautes d'orthographe innombrables même dans les termes mathématiques (« fonction exponentiel », « polinome anulateur »), copies pleines de ratures et à la limite de la lisibilité (écriture anarchique, non respect des lignes horizontales).

De même, il semble que beaucoup de candidats ont de vagues idées du cours et par conséquent, manquent totalement de rigueur dans les rares explications rédigées ; on observe en effet des pages entières de calculs sans un seul argument.

Enfin, le jury rappelle que toute tentative de « bluff » ou de tricherie a une incidence négative sur la note finale de son auteur (par exemple, dans une étude de fonction, les limites sont échangées car elles sont incohérentes avec les flèches du tableau de variation).

Signalons pour terminer, les erreurs les plus fréquentes constatées par les correcteurs.

Exercice
On écrit Ker $f = 0$ sans accolades, ou Ker $f = (0, 0, 0)$ ou Ker f est l'ensemble vide.
On trouve également « Ker $f = \{0\}$ implique que M n'est pas inversible ».
Lorsque l'on trouve dim Ker $f = 0$, on ne pense pas à en déduire que dim Im $f = 3$, ou si l'on y pense, on cherche tout de même Vect ($f(e_1)$, …..) et on n'en déduit même pas que Im $f = \mathbf{R}^3$. Le lien entre polynôme annulateur et spectre est à revoir : beaucoup de candidats pensent que les racines d'un polynôme annulateur sont **les** valeurs propres.
La question 3 est relativement bien traitée. Dans la question 4.a, on parvient au résultat avec les matrices de p et q mais pas avec les endomorphismes. Une majorité de candidats ne dépasse pas cette question.

Problème
Dans le problème, on trouve pêle-mêle : des confusions entre fonction rationnelle, fonction racine et/ou fonction quotient, beaucoup de fautes de calculs à propos des dérivées de f et sur la détermination de leurs signes respectifs, des erreurs lourdes concernant les puissances (par exemple, pour faire la somme de deux puissances, on ajoute les exposants !), des fonctions qui décroissent de $-\infty$ à 0, des convergences d'intégrale mal justifiées, une démonstration par récurrence incorrecte, des confusions (par exemple, $(E(Y^r))$ est une suite géométrique de raison $r+1$). Les questions 9 à 11 ont très rarement été abordées.