

MATHÉMATIQUES S (épreuve n° 280)
ANNÉE 2015
Épreuve conçue par H E C Paris
Voie économique et commerciale

Le sujet

Le problème de cette année étudiait quelques propriétés de systèmes dynamiques continus ou discrets susceptibles de modéliser l'évolution temporelle de divers phénomènes, en particulier économiques (croissance économique, prix d'équilibre, etc.). Plus précisément, le problème abordait des questions mathématiques relatives au comportement asymptotique de tels systèmes.

Toutes les composantes du programme étaient assez largement présentes dans les trois parties indépendantes du problème, en particulier l'algèbre linéaire, les probabilités ainsi qu'un nombre conséquent de questions de Scilab.

Les résultats statistiques

Le barème de notation accordait des poids respectifs de 46% à la partie I, 36% à la partie II et 18% à la partie III.

Sur les 2642 candidats présents à cette épreuve, la note moyenne s'établit à 10,31 avec un écart-type de 4,82 suffisamment élevé pour effectuer un classement correct des candidats.

La note médiane est de 10,4 ; un quart des candidats obtient une note inférieure à 6,6 et 75% des candidats ont obtenu une note supérieure à 14,3.

Environ 40% des candidats obtiennent une note supérieure à 12 et près de 13% des candidats se voient attribuer une note supérieure à 16. On observe enfin 2,2% des candidats qui obtiennent une note supérieure à 19 dont 37 d'entre eux qui culminent à 20.

La note maximale de 20 fut accordée aux candidats ayant résolu avec succès environ les deux-tiers du problème. Plus précisément, on obtenait 20 si on traitait correctement toute la partie I et un tiers de la partie II.

Par école, les statistiques sont les suivantes :

- HEC (2323 candidats) – moyenne : 10,83 ; écart-type : 4,71.
- ESCP Europe (2531 candidats) – moyenne : 10,56 ; écart-type : 4,71.

Commentaires

Dans l'ensemble, les copies sont correctement présentées et rédigées.

Il y a peu de très mauvaises copies : parmi les 25% de candidats ayant obtenu une note inférieure à 6,6, on en dénombre 7,5% (190 candidats) qui ont eu une note inférieure ou égale à 3.

Globalement, on observe cette année une régression du nombre de très bonnes copies par rapport au concours 2014 et une population de candidats plus homogène, ce que confirme la baisse de la moyenne (10,51 en 2014), de l'écart-type (5,16 en 2014) et du nombre de 20 attribués (50 en 2014).

La partie I, la plus importante, contenait autant de questions que les deux autres réunies et comptait pour près de la moitié des points du barème. Elle exigeait surtout des connaissances d'algèbre linéaire, certains résultats demandés étant peu ou prou des « questions de cours ».

Les candidats devaient bien sûr s'adapter au vocabulaire spécifique donné en début de problème ; ainsi par exemple, beaucoup de candidats n'ont pas tenu compte du fait que par définition, un « équilibre » était un vecteur et non une application.

On peut déplorer que trop de calculs élémentaires sont mal conduits ou donnent des résultats faux (systèmes linéaires de deux équations à deux inconnues, recherche d'éléments propres) : une petite vérification aurait permis de corriger nombre d'erreurs.

Le théorème spectral, dans toute son étendue, est souvent mal connu ou mal compris ; ainsi, certains candidats « démontrent » qu'une matrice de passage est toujours orthogonale.

La notion de rang n'est pas toujours maîtrisée : dans la question 3.a), il ne fallait pas se contenter d'affirmer que le rang est p , ou bien « justifier » cette valeur par un argument tel que : « *les colonnes sont différentes et non colinéaires...* ».

On note comme toujours des difficultés chez certains candidats avec les nombres complexes.

Toutefois, beaucoup de candidats traitent un nombre important de questions dans cette première partie et parviennent à résoudre les questions les plus difficiles.

La partie II étudiait un système dynamique non linéaire en dimension 2. Certaines questions fermées qui demandaient un calcul assez simple, ont été résolues dans un grand nombre de copies, mais l'intuition géométrique (malgré les figures fournies) n'était pas au rendez-vous et très peu de candidats ont montré que la partie notée C_r était bornée dans les conditions du problème.

Le commentaire souhaité à propos du script Scilab n'a pas attiré beaucoup de candidats.

La partie III demandait des connaissances plus solides en probabilités et une certaine dextérité de calcul même si un certain nombre de résultats à prouver étaient donnés.

Cette partie n'a été abordée de façon significative que dans les meilleures copies.