

**ÉPREUVE A OPTIONS B/L (épreuve n° 338)**  
**ANNÉE 2015**  
**Épreuve conçue par HEC Paris, AUDENCIA**  
**Voie littéraire**

**Le sujet**

Cette année, l'épreuve était constituée de deux problèmes indépendants permettant de balayer un très large spectre des différentes parties du programme.

Le premier problème étudiait les propriétés d'un endomorphisme dans l'espace vectoriel des polynômes de degré inférieur ou égal à  $n$ . On construisait ensuite à partir de cet endomorphisme, la famille des polynômes de Legendre.

De nombreux chapitres du programme étaient ainsi mis en jeu : algèbre linéaire et réduction des endomorphismes, dérivées successives des polynômes et étude de leurs racines, calcul intégral.

Le second problème portait sur les probabilités. Après avoir défini la fonction génératrice des moments d'une variable aléatoire, on étudiait quelques exemples de lois classiques pour proposer une démonstration du théorème de la limite centrée.

**Résultats statistiques et commentaires**

Sur les 77 candidats ayant composé en mathématiques, la note moyenne s'établit à 9,92 (inférieure à celle du concours 2014 qui était de 10,07). L'écart-type est égal à 5,35 et traduit une forte hétérogénéité du niveau des candidats en mathématiques.

Le barème de notation attribuait le même poids aux deux problèmes. On observe que 13 candidats ont obtenu une note supérieure ou égale à 16 et que parmi ceux-ci, 3 ont eu la note maximale de 20.

Les résultats par école sont les suivants :

1. HEC : 66 candidats avec une note moyenne de 10,86 et un écart-type de 4,88.
2. ESCP Europe : 67 candidats avec une note moyenne de 10,68 et un écart-type de 5,03.

**Problème 1**

Ce problème a été dans l'ensemble, mieux résolu que le problème 2 ; les correcteurs avaient déjà remarqué l'an passé que l'algèbre linéaire était plutôt bien assimilée par les candidats.

*Partie 1*

Cette partie a été correctement traitée par une grande majorité de candidats.

On note néanmoins quelques copies qui décident autoritairement de choisir  $n=3$ . Rappelons que le fait de travailler dans des espaces vectoriels de dimension finie quelconque fait partie du bagage attendu.

Seule, la recherche du noyau n'a été guère convaincante : dans la plupart des copies, on se contente de montrer que les polynômes constants sont dans le noyau mais on ne pense pas à donner par exemple un argument de dimension pour montrer que ce sont les seuls.

### *Partie 2*

Contrairement à certaines années, les correcteurs ont été agréablement surpris par la conduite des calculs : la plupart d'entre eux étaient relativement faciles à suivre et peu de candidats se sont livrés à des tentatives de « bluff » pour parvenir au résultat demandé.

On peut toutefois noter une erreur étonnante que l'on trouve dans près de 80% des copies : la confusion pour un polynôme  $P$  entre  $P'(1)$  qui représente la valeur de la dérivée de  $P$  en 1 et  $(P(1))'$  qui est la dérivée du réel  $P(1)$  et qui vaut toujours 0.

### *Partie 3*

Cette partie a été très peu abordée dans la majorité des copies. La plupart des candidats butent en effet sur le calcul de la première question et sont donc stoppés dans leur élan.

### **Problème 2**

Ce problème n'a pas rencontré beaucoup de succès dans la majorité des copies. La plupart des candidats manipulent les objets mathématiques proposés sans en comprendre véritablement la signification. A la lecture des copies, il apparaît que si les résultats n'avaient pas été fournis par l'énoncé, peu de candidats auraient été en mesure de trouver les fonctions génératrices des variables aléatoires proposées.

Dans l'ensemble, seule la partie 1 et la première question de la partie 2 ont été abordées et on note avec satisfaction que tous les candidats ayant abordé la partie 2 ont su citer correctement le théorème de la limite centrée avec toutes les hypothèses du cours.

Les recommandations aux futurs candidats précisées dans les rapports de jury des concours précédents restent toujours d'actualité. On peut par ailleurs conseiller aux futurs candidats de prendre quelques minutes pour lire l'énoncé afin de bien comprendre les enjeux du problème et en particulier dans l'épreuve de cette année, l'introduction du problème 2.