

**MATHEMATIQUES 2 S**  
**(épreuve n°283)**

**Epreuve conçue par CCIP**

**Voie scientifique**

	<b>NBRE CANDIDATS</b>	<b>MOYENNES</b>	<b>ECARTS-TYPE</b>
<b>RESULTATS GLOBAUX</b>	3 256	9,95	4,55

<b>VOIES PREPARATOIRES</b>			
Scientifique	3 256	9,95	4,55

<b>ECOLES UTILISATRICES</b>			
HEC	2 260	11,42	4,00
ESSEC	2 401	11,24	4,02
ESCP-EAP	2 635	10,95	4,10
EMLYON Business School	3 177	10,01	4,52

## **1. Le sujet**

Le problème de mathématiques 2 de cette année avait pour objet principal l'étude du couple (inf, sup) de variables aléatoires suivant la loi uniforme sur  $\{1, 2, \dots, N\}$ . Il se prolongeait ensuite par la recherche du meilleur prédicteur du sup d'un  $(n+1)$ - échantillon et s'achevait par la mise en évidence d'un estimateur optimal du paramètre  $N$  (amélioré de Rao-Blackwell et démonstration du théorème de Lehmann-Scheffé dans le cas particulier d'une loi uniforme).

Le contenu du sujet permettait de couvrir une large partie du programme de probabilités discrètes et d'algorithmique : loi d'un couple, probabilité et espérance conditionnelles, formule de l'espérance totale, estimation, étude de suites, minimisation, fonctions de plusieurs variables, programmation Pascal.....

## 2. Les résultats statistiques

Sur les 3256 candidats ayant composé dans cette épreuve, la note moyenne s'établit à 9,94 (comparable à celle du concours 2008) et l'écart-type est de 4,55. Il y a 14 candidats qui ont obtenu la note maximale de 20 et 9% de l'ensemble des candidats se voient attribuer une note supérieure à 16.

Le poids de chacune des parties du problème était de 5% pour le préliminaire, 22% pour la partie I, 22% pour la partie II, 24% pour la partie III et 27% pour la partie IV.

La partie III et la seconde moitié de la partie IV ont été peu abordées, l'essentiel du travail des candidats se limitant aux deux premières parties.

## 3. Commentaires détaillés et erreurs les plus fréquentes

Les remarques générales qui ressortent de l'examen des copies sont les suivantes :

- très souvent, les candidats négligent de justifier l'application d'un théorème du cours en ne vérifiant pas l'adéquation de ses hypothèses au cas de la question traitée ;
  - la justification précise de l'utilisation de tel ou tel concept probabiliste est fréquemment absente ;
  - la présentation des copies reste globalement satisfaisante, seules quelques copies étant encore illisibles (écriture, ratures, etc.).
1. Cette première question, très proche du cours, a été assez discriminante. Finalement, elle n'aura été correctement traitée que dans de la moitié des copies, ce qui a fortement surpris les correcteurs.
  2. Ces valeurs sont connues même si on relève quelques erreurs sur la variance.
  3. Cette question est en général bien résolue.
  4. La limite de la suite  $(d_n(N))_n$  n'a pas été trouvée dans toutes les copies. Il y a eu confusion entre  $n$  et  $N$ . La détermination de la variance  $V(T_n)$  et de sa limite révèle la capacité de certains candidats à conduire correctement un calcul à son terme (questions c et d) ; d'autres, sans reproduire leur calcul sur la copie, affirment le résultat !
  5. Très peu de candidats connaissent le lien entre sup et inf. Son utilisation aurait permis un gain de temps précieux.
  6. Question d'informatique abordée dans la moitié des copies. Confusion entre  $\text{Random}(N) + 1$  et  $\text{random}(N+1)$ . Rappelons que l'on attribue un poids non négligeable dans le barème de notation à l'écriture correcte d'un programme, fût-il très court.

7. La question a) a été « devinée », puisque la réponse était donnée dans l'énoncé, mais rarement justifiée correctement. Une probabilité égale à  $N$  ne surprend pas ! La question b) a été littéralement « massacrée ».
8. Là encore, on mesure les faibles capacités de calcul de certains candidats. Trouver la limite d'un coefficient de corrélation linéaire égale à l'infini ne semble pas gêner...  
Un peu de recul est parfois nécessaire...
9. Pour calculer une probabilité conditionnelle, il suffit souvent (et c'était le cas ici) de s'en tenir à la définition. De même pour l'espérance conditionnelle. Trop souvent, on trouve des pseudo-raisonnements « alambiqués » et faux.
10. Un oubli dans cette question (il faut supposer les  $t_i$  distincts) sans conséquence pour la suite du problème, a été repéré par une petite minorité de candidats qui s'est vue récompensée par des points de bonification.
11. Le maniement des fonctions indicatrices ( présentes dans plusieurs problèmes de concours ces dernières années) est toujours aussi troublante pour les candidats.
12. Question qui a été mal traitée car l'énoncé ne fournissait pas le résultat de la question a).
13. à 16. Seule, une infime minorité de candidats a abordé ces questions.
17. Question correctement traitée, excepté la a). Une dizaine de candidats connaissent la définition d'un estimateur.
18. La question a) a été convenablement résolue, mais la b) rarement justifiée.
- 19 et 20. Questions non abordées.

#### **4. Recommandations aux futurs candidats**

Les développements mathématiques doivent faire l'objet de justifications rigoureuses s'appuyant sur des raisonnements et des théorèmes qui s'expriment dans un langage clair et soigné. Une réponse qui n'est pas correctement argumentée ne rapporte aucun point.

Les correcteurs sont évidemment à même de juger si une réponse est démontrée ou seulement *devinée* ; dans cette dernière éventualité, l'impression générale qui se dégage est négative et ils seront moins cléments pour des questions plus difficiles. De même, ils ne sont pas censés corriger des copies dans lesquelles il est nécessaire de déchiffrer des notations de cours écrites dans un style sténographique.