

**Mathématiques appliquées**  
**Conception ESSEC – HEC Paris**  
**Session 2023**

## **1 – Le sujet**

Il s'intéressait à la méthode de Stein avec une application à l'estimation par intervalle de confiance asymptotique de la densité d'une loi.

Il comportait quatre parties majoritairement indépendantes qui abordaient de nombreuses notions d'analyse, d'informatique et de probabilité du programme.

La diversité des notions mises en jeu et la progressivité de la difficulté de résolution des questions ont permis aux correcteurs d'évaluer le niveau en mathématiques des candidats et d'établir un classement fidèle à ce niveau.

## **2 – Barème, attentes du jury**

Partie 1 : 33%, partie 2: 23%, partie 3: 18%, partie 4: 26% , du barème.

Une majorité des candidats a montré qu'elle avait préparé le concours avec sérieux et détermination.

Dans le sujet, de nombreux résultats étaient donnés ce qui a pour but de faciliter la résolution de ces questions. En contrepartie, la solution proposée par le candidat doit être précisément argumentée et ne pas être réduite à une paraphrase de la question posée.

Les recherches infructueuses ne doivent pas figurer sur la copie sauf si elles constituent un début de preuve.

Bien entendu, toutes les tentatives consistant à faire passer du « bavardage » pour un raisonnement logique ont été sévèrement sanctionnées.

Sur la forme, le jury attendait que les copies soient lisibles, propres, les résultats mis en évidence et les réponses aux questions bien séparées avec une numérotation identique à celle de l'énoncé.

Malheureusement un nombre non négligeable de candidats ne respectent pas ces règles ce qui les pénalise.

### **3 – Remarques de correction**

#### **Remarques générales**

- Dans trop de copies la présentation n'est pas satisfaisante. On rappelle que l'encadrement des résultats n'est pas une option !
- La numérotation des questions doit être scrupuleusement respectée ce qui n'est pas toujours le cas.
- On rappelle qu'il est judicieux d'utiliser une encre suffisamment foncée pour offrir une bonne lisibilité au correcteur.
- Il n'est pas nécessaire de laisser plusieurs pages blanches lorsqu'on saute plusieurs questions, une à la rigueur.

#### **Ce qui a été plutôt bien fait ou/et su :**

- Python, à part l'indentation.
- Les intégrations par parties.
- La justification de la loi binomiale avec l'indépendance d'expériences de Bernoulli.
- Le calcul de dérivées et les études de fonctions.
- La croissance et la linéarité de l'espérance.

#### **Des erreurs trop fréquentes :**

- Sur les intégrales, les fondamentaux ne sont pas maîtrisés : convergence, inégalités, dérivabilité, respect des bornes pour intégrer les inégalités.
- Sur la notion de fonction de classe  $C^1$  qui n'est pas différenciée de la notion de fonction dérivable.
- De confusion entre une loi de Bernoulli et une loi certaine.
- Sur la manipulation des valeurs absolues.
- Sur les formes indéterminées de limites qui sont résolues de manière abusive.

### **4 – Conseils aux futurs candidats**

Les correcteurs attendent des candidats qu'ils proposent des solutions précises mais concises.

Il faut pour cela prendre le temps d'analyser le problème posé, en déterminant en particulier en quoi il diffère d'une situation familière et adapter par exemple une méthode du cours au contexte proposé.

La longueur de l'épreuve ne doit pas conduire les candidats à se précipiter dans la rédaction des questions qui sont à leur portée.

Il est fortement recommandé aux candidats de lire assez précisément la totalité du sujet pour essayer d'en saisir la finalité et de repérer les questions indépendantes du contexte du problème. Ceci doit être réalisé assez tôt avant la fin l'épreuve.

Nous rappelons aux futurs candidats qu'il n'est pas possible d'obtenir une note convenable sans une connaissance précise et globale du cours pour mettre en œuvre les méthodes de résolution adaptées aux questions posées.