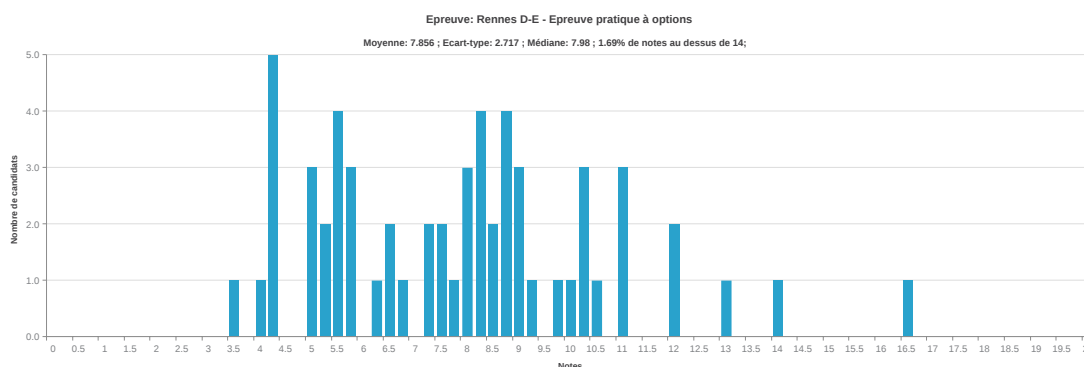


Rapport de Jury

Épreuves à options: mathématiques.

1 Statistiques.



2 Rapport.

Le sujet

Le sujet comportait cette année trois exercices. Le premier exercice abordait le thème des statistiques. Les outils classiques d'une étude statistique y étaient utilisés, à savoir moyenne, variance, droites de régression linéaires, quartiles, etc. Le deuxième exercice était constitué de quatre parties. La première partie permettait à l'étudiant de se remettre en tête la définition de dérivabilité en un point pour mieux appréhender la deuxième partie qui consistait à étudier une suite de fonctions. La troisième partie portait sur le cours des variables aléatoires à densité et la dernière partie était l'étude d'une fonction définie à l'aide d'une intégrale fonction des bornes. Le troisième exercice abordait le thème des probabilités et était constitué de quatre parties. Dans la partie trois, les suites et les séries intervenaient également. Globalement les questions de cours n'ont pas été bien réussies par les candidats.

Commentaires

2.1 Exercice 1

Le premier exercice a été le mieux réussi. Cependant :

- 1 a) De nombreux candidats confondent continu et discret ainsi que qualitatif et quantitatif. C'est regrettable. De plus, il était nécessaire de rappeler que la série statistique était univariée.

- b) Globalement la question a été bien traitée. Une réponse du type : " d'après ma calculatrice on a " sans donner le raisonnement qui permet de déterminer les différentes valeurs ne ramène que peu de points.
- c) Les formules étaient attendues. On rappelle que les bornes sont indispensables lorsqu'une somme est écrite avec le symbole $\sum$. De plus les arrondis doivent être respectés.
- 2) a) Il faut veiller à respecter l'échelle. Globalement la question a été bien réussie.
- b),c) et d) Mêmes remarques que pour la question 1c).
- e) Quelques candidats n'ont pas pensés à prendre le rang de l'année.

2.2 Exercice 2

La majorité des candidats ne connaissait pas la définition d'une fonction dérivable en un réel a et pensait que la fonction valeur absolue était dérivable sur $\mathbb{R}$. Elle n'a donc pas compris pourquoi il pouvait y avoir un problème en 0. Plus précisément :

- Partie 1 :
 - 1) L'argument la fonction est continue sur $\mathbb{R}$ donc dérivable sur $\mathbb{R}$ sort fréquemment. On rappelle que cette implication est fausse.
 - 2) La définition a été correctement écrite dans deux copies. Quelques candidats ont confondu continue et dérivable. Il est dommage que les candidats ne prennent pas de points sur les questions de cours.
 - 3) La question a été généralement mal traitée car elle nécessitait de connaître la définition précédente.
- Partie 2 :
 - 1) Le théorème des croissances comparées a été bien utilisé. Quelques candidats ont pensé à bien justifier la limite en $-\infty$ de x^{2n+1} en invoquant la parité de $2n+1$.
 - 2) Une bonne partie des candidats essaye de dériver la fonction pour étudier le signe. Ceux qui partent correctement n'arrivent pas toujours à étudier le signe de x^{2n+1} car ils ne remarquent pas que pour tout entier naturel n , $2n+1$ est un nombre impair.
 - 3) Question globalement mal traitée car il fallait connaître la définition de cours.
 - 4) a) Quelques candidats arrivent à se raccrocher sur cette question en distinguant le cas $x > 0$ et $x < 0$.
 - b) La question n'a pas été bien traitée. Souvent les candidats ont réalisé deux tableaux sur $\mathbb{R}$ et n'ont pas réussi à interpréter les différentes expressions de $f'_0(x)$ selon le signe de x .
 - c) L'équation de la tangente n'est pas toujours bien écrite. Des écritures du type $T_0 = f'(0)x + f(0)$ font perdre des points.
 - d) Quelques candidats arrivent à étudier plutôt correctement la fonction de f'_0 . La majorité des candidats ne semble pas cerner le problème. La dérivabilité n'a globalement pas été étudiée.
 - 5) Mêmes remarques que pour la question 4). C'est dommage que les candidats qui avaient pensé à distinguer les deux cas selon le signe de x n'y pensent pas sur cette question.
 - 6) a) Globalement les candidats pensent bien à justifier que la fonction est deux fois dérivable et le calcul des deux dérivées ne pose pas trop de problème. Etudier le signe de p'' semble compliqué et trop de candidats affirment qu'on peut en déduire les variations de p sans passer par p' .
 - b) Le lien avec la question précédente a été rarement fait.
 - c) La question a été assez bien traitée. Des candidats remarquent une parité.
 - d) Le cas x est nul a été traité dans quelques copies. Peu de candidats semblent com-

prendre la question.

- e) Il est regrettable de faire la question d) à ce moment là. Les candidats ne semblent pas avoir compris le lien entre les deux questions.
- f) Question rarement traitée. L'échelle n'a pas toujours été respectée.
- Partie 3 :
 - 1) De nombreuses copies justifient la continuité en précisant qu'elle est dérivable sur $\mathbb{R}$ mais ce n'était malheureusement pas le cas.
 - 2) La majorité des candidats savent comment rédiger la question mais la relation de Chasles a été peu utilisée pour traiter correctement la question. La parité qui pouvait permettre de contourner le problème n'a pas été évoquée.
 - 3) Les copies des candidats qui connaissaient le cours ont été valorisées.
 - 4) La question a rarement été traitée et trop peu de candidats déterminent G_n . De même pour l'espérance et la variance.
- Partie 4 :
 - 1) De nombreux candidats ne calculent pas les deux intégrales et pensent qu'il suffit d'écrire la bonne valeur de n dans l'intégrale ce qui est assez surprenant.
 - 2) Le principe fondamental de l'analyse ne semble pas connu. Il était attendu que le candidat précise que pour tout entier naturel n , la fonction $t \mapsto t^n e^{-t}$ était continue sur $\mathbb{R}_+$ donc admettait des primitives. Si l'on note F_n une de ses primitives alors elle est dérivable et sa dérivée coïncide sur $\mathbb{R}_+$ avec la fonction précédente qui est continue. Donc F_n est de classe $\mathcal{C}^1$ sur $\mathbb{R}_+$.
 - 3) Peu de candidats admettent la question précédente. De nombreuses erreurs de calculs dans $[F_n(2x)]'$ et de nombreux candidats confondent $[F_n(0)]'$ et $F'_n(0)$.
 - 4) Le lien avec la question précédente est généralement bien fait.

2.3 Exercice 3

- Partie 1 :
 - 1) La question a été globalement bien traitée.
 - 2) Le système complet d'événements était attendu pour $\mathbb{P}(R)$. Le système complet d'événements ainsi que la formule des probabilités totales ou au moins une justification étaient attendus. La question a été dans l'ensemble mal rédigée.
 - 3) Le système complet d'événements ainsi que la formule des probabilités totales correctement écrite étaient attendus. Un arbre n'est pas une justification. Donner le bon résultat sans bien justifier n'amenait que très peu de points.
 - 4) et 5) Des points étaient accordés pour écrire correctement les probabilités qui étaient demandées. Les questions ont été bien traitées dans l'ensemble.
- Partie 2 :
 - 1) a) Des justifications étaient attendues. Globalement la loi a été bien déterminée.
b) La notion de support semblait être inconnue pour une part non négligeable de candidats.
c) et d) Les questions sont dans l'ensemble bien traitées.
 - 2) a) Une justification était attendue. On ne peut pas juste écrire une égalité sans expliquer sa provenance. L'égalité n'était pas toujours juste.
b) La linéarité de l'espérance a été rarement mentionnée. La formule pour la variance n'était pas toujours connue.
c) Peu de candidats ont su répondre à la question.
 - 3) L'événement a été rarement bien écrit donc la probabilité a rarement été trouvée.

- Partie 3 :
 - 1) c_2 et s_2 ne sont pas toujours bonnes. De plus le système complet d'évènements et la formule des probabilités totales étaient attendus. On ne pouvait pas justifier la question à l'aide d'un arbre.
 - 2) Mêmes remarques. La question a rarement été bien traitée.
 - 3) Cette question a posé problème à quelques candidats.
 - 4)
 - a) Une petite partie des candidats savait traitée cette question.
 - b) Parmi les candidats qui connaissaient la formule du cours, quelques uns ont oublié de modifier la formule pour prendre en compte que le premier indice de la suite était 1.
 - c) Lorsque la question a été traitée, elle était bien faite généralement.
 - d) Il était attendu de préciser que q^n tend vers 0 lorsque n tend vers $+\infty$ car $|q| < 1$. Des candidats obtiennent des limites plus grandes strictement que 1 et ne s'en inquiètent pas.
 - e) Quelques candidats pensent à la divergence grossière. De nombreux candidats confondent la suite et la série de terme général c_n .
- Partie 4 : Meilleure performance.
 - 1) Cette question de cours est souvent très mal traitée.
 - 2) Cette question est un peu mieux traitée que la précédente.
 - 3) et 4) Les candidats n'ont pas toujours utilisé le tableau, ce ne fut pas sanctionné.
 - 5) On attendait un raisonnement mathématique. Quelques candidats tracent à main levée la courbe représentative de la densité et explique bien que les chances étaient les mêmes.