

## Remarques générales sur les copies.

Le jury constate une très grande hétérogénéité dans les copies, tant sur la forme que sur le fonds.

### *La forme.*

Les meilleures copies sont celles rédigées avec soin et clairement structurées. A l’opposé, on peut déplorer un certain nombre de copies négligées : plusieurs copies n’ont aucun résultat encadré. D’autres enchaînent les calculs inaboutis ou rayés. Nous invitons donc les futurs candidats à faire si nécessaire des essais au brouillon, de manière à rendre une copie propre.

Le sujet était long. Il était tout à fait possible d’admettre un résultat afin de poursuivre. Sans abuser de cette pratique, il est possible de passer une question puis d’y revenir ensuite, mais il faut alors respecter avec soin la numérotation des questions et l’indiquer très clairement afin que le jury puisse facilement identifier de quelle question il s’agit. Une présentation confuse et disparate, comprenant de trop nombreux aller retour, n’est pas dans l’intérêt du candidat. La confusion dans la forme va souvent de pair avec la confusion dans le fonds.

### *Le fonds.*

Il est rappelé aux candidats qu’ils ne peuvent utiliser que des résultats inscrits au programme officiel. Tout autre résultat n’est pas recevable. Certaines copies utilisent des méthodes de calcul de déterminant de taille 3 ou raisonnent sur le polynôme caractéristique de la matrice, notions très clairement hors programme dans la filière ECG.

Un quart des copies révèle de graves lacunes dans la connaissance du cours et dans les techniques fondamentales de calcul. Certaines difficultés relèvent de lacunes de lycée, notamment lorsqu’il s’agit de tracer le tableau de variations d’une fonction d’une variable réelle, de calculer une limite ou une dérivée. On ne peut qu’encourager les futurs candidats à s’entraîner à mener des calculs.

Outre la difficulté à mener jusqu’au bout un calcul, les candidats s’égarent faute de penser à utiliser les résultats précédents. La logique du problème n’est pas comprise, dans le sens où les candidats ne songent pas à relier les questions entre elles.

Le manque de recul des candidats se traduit aussi par des résultats incohérents, comme des tableaux de variations montrant une fonction  $f$  qui décroît de 0 à 0 ou encore des copies qui affirment que 0 est valeur propre en ayant écrit auparavant que la matrice est inversible...

Mais l’on trouve également de bonnes copies montrant une excellente compréhension des outils et des thèmes du programme.

## Remarques sur les exercices.

Les exercices les plus traités ont été les deux premiers. Voici quelques remarques sur les erreurs les plus fréquentes.

### Exercice 1.

Ce premier exercice a révélé des lacunes de cours (définition d’une densité, définition d’une fonction continue, calcul du nombre dérivé par la limite du taux d’accroissement...) et des difficultés de calcul (calcul d’une dérivée, d’une primitive, résolution d’une équation...).

- Dès la première question, de graves lacunes sur les études de fonctions sont visibles. Les notions de continuité, de dérivabilité en un point au moyen du taux d'accroissement et de parité d'une fonction posent problème, de même que les calculs de dérivées ou de limites.
- La question 2 montre que trop de candidats ne connaissent pas les critères que doivent vérifier une densité de probabilité.
- Dans la question 3, certains candidats se contentent de dériver  $F_X$  et de conclure que c'est la fonction de répartition de  $X$  car sa dérivée est  $f$ .
- La question 3(c) montre la difficulté à résoudre une équation.
- Dans la question 4, beaucoup de candidats ne remarquent pas que  $T$  est une variable à valeurs dans  $\mathbb{R}^+$ . Même remarque pour  $T^2$ . On voit donc dans les copies des densités non nulles sur  $\mathbb{R}^-$ , parfois même des densités négatives.

## Exercice 2.

Les candidats ont essentiellement traité la Partie 1. Le principal écueil a été la difficulté à relier les questions entre elles pour éviter de se lancer dans des calculs ou des pivots souvent inextricables.

- Dans la question 2 où l'on demande une base orthogonale de  $F$ , trop peu de candidats vérifient que les vecteurs sont dans  $F$ .
- Dans la question 3, très peu de candidats utilisent la formule d'une projection orthogonale dans une base orthonormée. La formule, pourtant au programme officiel, ne semble pas connue.
- Dans la question 3, pour montrer que  $A$  est inversible, diagonalisable ou trouver les valeurs propres, très peu font le lien avec ce qui précède. Ils se lancent alors dans de longs calculs qui n'aboutissent pas.
- Dans la Partie 2, certains candidats affirment des résultats hors programme sur les symétries sans les démontrer. Tout ce qui n'est pas mentionné dans le programme officiel doit être redémontré.

## Exercice 3.

L'exercice 3 a montré des difficultés techniques dans le calcul intégral.

- Certains candidats confondent séries géométriques et séries de Riemann. D'autres semblent penser que toutes les séries de Riemann convergent.
- Très peu de candidats donnent les bons arguments pour conclure que  $W_n > 0$ .
- Beaucoup de candidats se lancent dans des récurrences qui n'aboutissent pas.
- Dans la première question de la Partie 2, figurait une formule, pourtant classique, qui n'a pas toujours été reconnue.
- La question 3 témoigne de la difficulté pour beaucoup de candidats à démontrer qu'une intégrale converge.

## Exercice 4.

La plupart des copies n'ont abordé que la première partie et le tout début de la seconde partie, notamment l'exemple avec la matrice de taille 2. Il était demandé au début de l'exercice de démontrer des résultats classiques, que beaucoup de candidats semblaient certes connaître, mais qui ne figurent pas au programme officiel. Dans la seconde partie, les candidats mènent parfois des calculs abusifs et non rigoureux pour aboutir au résultat qui est donné par l'énoncé.

## Conseils aux futurs candidats.

- mener un travail assidu et régulier en mathématiques ciblé sur le cours : s'assurer une parfaite connaissance des définitions et savoir mettre en oeuvre les principaux théorèmes.
- s'entraîner à mener des calculs (calcul d'intégrales, calcul de dérivées, calculs de limites, recherche de primitives, recherche de bases d'espace vectoriels...)
- lire dès le début tout le sujet, repérer les parties que l'on sait traiter et identifier les questions liées entre elles.
- soigner la qualité de la rédaction et de l'argumentation.
- avoir une bonne connaissance de ce qui figure au programme officiel et de ce qui n'y figure pas.
- privilégier la rigueur et la précision et éviter la paraphrase un peu vague ou pire les arguments abusifs pour aboutir à tout prix au résultat demandé.
- acquérir une distance critique vis à vis de ses résultats.

En conclusion, on rappelle qu'il n'est nul besoin de faire les questions très difficiles pour avoir une note plus que convenable. Seule la méconnaissance manifeste du cours et des techniques fondamentales fait drastiquement chuter la note.