

Mathématiques T

Conception ESCP BS

Session 2025

1 - Le sujet

Le sujet est constitué de trois exercices recouvrant la totalité du programme.

Le premier exercice porte sur l'étude de l'évolution d'une population scindée en deux classes. Dans la partie I, on étudie une suite matricielle récurrente. Les premières questions permettent de diagonaliser une matrice, les suivantes rendent possible la résolution du système matriciel. La partie se termine avec des questions SQL. Dans la partie II, on étudie une croissance à taux fixe puis logistique d'une espèce, à l'aide d'études de suites réelles et de fonctions.

Le deuxième exercice concerne l'évolution d'un pion sur un axe gradué, dont le déplacement est dicté par des variables aléatoires discrètes. Après une modélisation en langage Python, on détermine la loi ainsi que l'espérance des variables aléatoires définies.

Le dernier exercice concerne l'étude d'une suite de fonctions définies par récurrence, pouvant être considérées comme des fonctions de densité de variables aléatoires à densité. Différentes conditions initiales sont envisagées faisant intervenir des méthodes de calculs d'intégrales.

2 - Répartition des notes

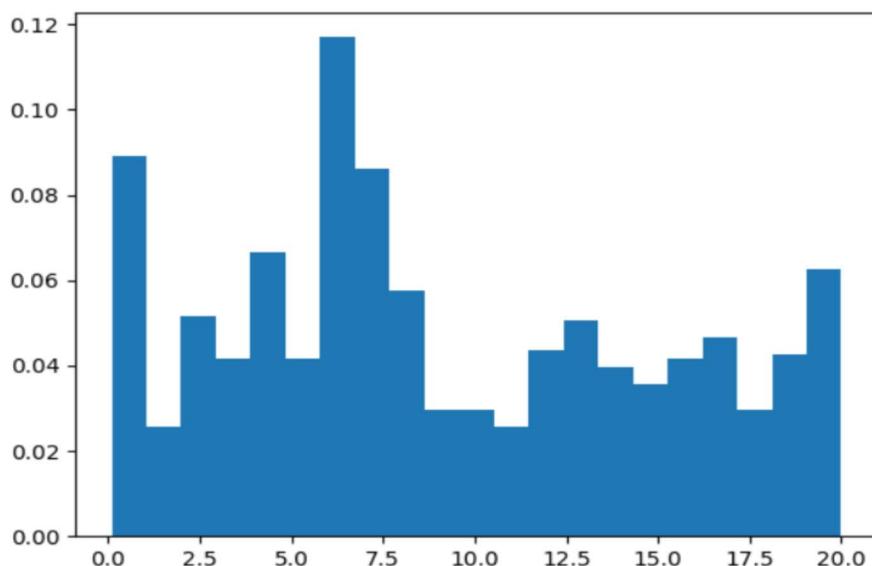
Copies corrigées 1064

Moyenne 9,27

Écart type 5,84

Minimum 0,10

Maximum 20



3 – Le barème

Le barème accorde beaucoup de points aux questions de cours et aux questions Python et SQL. Le jury attend des candidats la maîtrise des outils et méthodes qui sont au programme des deux années de classes préparatoires. La rigueur des raisonnements et la capacité à calculer sans erreurs sont valorisées.

- Exercice 1: 51 %, Exercice 2 : 23 %, Exercice 3: 26 %

- Les questions rapportant le plus de points:

Exercice 1 : 1c, 3d, 4c, 5c, 6a)ii, 6b)i, 6b)ii, 6c)iii, 6d)ii

Exercice 2 : 3, 5, 7, 9

Exercice 3 : 4, 5, 6 et 11

4 - Remarques sur la correction

La partie algèbre est très classique et peu différente de celles des années précédentes ; elle a été bien traitée dans la grande majorité des copies. Peu de candidats ont traité correctement les questions SQL. La partie analyse a posé plus de problèmes : les candidats n'ont pas pensé à utiliser leurs connaissances sur les fonctions du second degré. La résolution des équations du type $x(1-bx) = 0$ a posé problème. La syntaxe Python n'est pas maîtrisée par une grande partie des candidats. Trop d'entre eux se contentent de recopier l'énoncé sans explications ni justifications mathématiques dans les questions pour lesquelles la réponse est donnée. Les questions liées aux variables aléatoires à densité sont mieux abordées : les candidats savent ce qu'est une densité et calculer une fonction de répartition. Le calcul intégral est quant à lui mal maîtrisé, en particulier la formule d'intégration par parties.

Exercice 1

La question 1a) a été correctement traitée par la majorité des candidats, mais trop d'entre eux font l'erreur $3 + 3 = 9$. La notion de polynôme annulateur est toutefois connue.

Plusieurs candidats ont calculé $\det(A - \lambda I)$ pour déterminer les valeurs propres, alors que le jury attendait une justification utilisant la question précédente.

Les questions 1c) et 2) ont globalement bien été abordées. Dans les plus faibles copies, les calculs matriciels de la question 2c) sont faux. La récurrence de la question 2d) est bien rédigée par la plupart des candidats.

Dans la question 3a), le jury constate que trop de candidats confondent indices et puissances en écrivant : $X^{n+1} = X^n X$.

Les questions 3b), 3c) et 3d) ont été réussies dans les meilleures copies, bien que dans certaines, le coefficient $\frac{1}{6}$ ait été oublié.

La question 4 a été très peu abordée, un faible nombre de candidats sait ce qu'est une clé primaire.

La syntaxe SQL n'est généralement pas suffisamment bien connue.

La question 5 n'a pas été beaucoup abordée, les candidats n'ont pas su reconnaître la raison de la suite géométrique définie.

Les questions 6a), 6b), 6c) ont été abordées dans de nombreuses copies mais la résolution de l'équation $f(x) = 0$ ainsi que la dérivation de f et g a posé problème à de nombreux candidats. Beaucoup d'entre eux justifient la dérivabilité en invoquant la continuité.

La fin de cet exercice n'a été abordée que dans les meilleures copies.

Exercice 2

Peu de candidats ont traité la question 1) relative aux instructions Python et la syntaxe est souvent partiellement maîtrisée.

Les questions 2, 3 et 4 ont bien été traitées par la plupart des candidats.

Les justifications de la question 5 ont manqué de rigueur, le résultat étant donné dans l'énoncé. Quand les questions 6a) et 6b) ont été abordées, les candidats ont souvent affirmé le résultat sans justifications, en ayant été inspirés par la question 6c).

Dans la question 6c), plusieurs candidats justifient que $((X_k = \ell+1), (X_k = \ell-1))$ forme un système complet d'événements.

La question 7 a été abordée dans très peu de copies.

La question 8a) a été correctement traitée dans la plupart des copies.

Peu de candidats ont abordé les questions 8c) et 8d), ne faisant pas le lien avec les questions précédentes.

La question 9 a été correctement traitée par les candidats ayant abordé correctement les questions précédentes.

Exercice 3

La question 1 a été correctement traitée.

La question 2a) a posé problème aux candidats n'ayant pas compris la définition donnée en début d'énoncé. Les questions 2b), 2c), 2d) ont été bien traitées.

Malgré quelques erreurs de calculs d'intégrales, la plupart des candidats aboutissent dans la résolution des questions 3 et 4.

Dans la question 5, des erreurs de calculs du type $e_0 = 0$ n'ont pas permis à tous les candidats d'obtenir la bonne valeur de c_0 .

La question 6 n'a pas été souvent abordée correctement puisque la formule d'intégration par parties ainsi que ses hypothèses sont mal maîtrisées.

Seuls les meilleurs candidats ont traité correctement les questions 7 à 11.

5 – Conseils

- Apprenez bien votre cours de première et seconde année ainsi que vos formules.
- Respectez la numérotation imposée par le sujet.
- Lisez l'énoncé et l'intitulé des questions avant d'y répondre.
- Vérifiez les hypothèses des théorèmes avant de les appliquer.
- Rendez une copie la plus propre possible, mettez en valeur vos résultats.
- Maîtrisez les règles de calculs élémentaires (dérivation, produit matriciel...)
- Soyez rigoureux dans vos raisonnements.