

Concours ESC - MATHS 2006 .

Option scientifique

moyenne : 09,80 / 20

écart-type : 5,3

Répartition des points obtenus par les candidats :

| Scientifique | Ex1 | Ex2 | Ex3 |
|--------------|-----|-----|-----|
| | 59% | 20% | 21% |

Les prestations des candidats n'affichent qu'une compréhension très partielle du programme et de nombreux problèmes techniques.

L'exercice 1 fut abordé par presque toutes les copies.

La récurrence fut l'objet de nombreuses négligences.

Beaucoup ne savent pas obtenir l'expression générale d'une suite récurrente linéaire d'ordre 2 .

La recherche des vecteurs propres qui pourtant est un travail classique est plutôt hasardeuse.

Beaucoup trouvent des sous-espaces propres réduits au vecteur nul sans se poser de questions et montrent qu'une famille composée de trois vecteurs dont un et parfois deux sont nuls est libre.

Très peu savent comment prouver que q est une forme quadratique, et la majorité des candidats n' a pas su étudier son signe.

La dernière question semble avoir bien plu. La classe de f est cependant rédigée trop succinctement.

Les dérivées partielles sont en général correctes.

La recherche du point critique est par contre plus difficile, seulement une petite moitié arrive au bout de la résolution du système.

L'exercice 2 a posé beaucoup de problèmes. Le calcul de la dérivée de f est trop souvent catastrophique, beaucoup ne simplifient pas leur calcul ce qui démultiplie la difficulté pour la dérivée seconde.

Trop de candidats ne voient pas que l'énoncé demande la valeur de l'intégrale impropre et se lancent dans l'étude séparée de sa nature. La majorité veut utiliser des critères de négligeabilité, et propose une négligeabilité fausse et/ou une intégrale de Riemann de nature fausse.

Des tentatives d'intégration par parties pour calculer cette intégrale.

Trop peu connaissent le théorème de comparaison série et intégrales et encore moins en vérifient correctement les hypothèses.

La question 2 ne présentait que peu de difficultés, mais les candidats semblent désorientés et donnent les résultats directement comme s'ils étaient évidents.

La convergence de la série fut souvent omise, les indices des dominos souvent incorrects et les calculs non détaillés. La question c fut le lieu de nombreuses fautes techniques et la positivité de $L - S_n$ est oubliée par la moitié de ceux qui ont traité la question.

L'informatique est très peu réussie. Les questions a et c furent peu traitées.

L'exercice 3 fut fréquemment abordé par les candidats mais peu sont allés jusqu'au bout, en général seules les premières questions des différentes parties furent traitées.

Dans le préliminaire, les deux premières questions sont bien traitées (certains trichent dans les calculs de la première question et d'autres confondent l'inégalité de Markov et celle de Bienaymé) .

La question c est moins souvent abordée et en général le théorème d'encadrement n'est pas cité ou la minoration n'est pas vérifiée.

Dans la question 2 si l'égalité des événements est bien prouvée, seule une petite moitié sait trouver la loi de M_2 et certains arrivent quand même à traiter la question suivante correctement sans

trouver la loi de M_2 . Beaucoup d' " intox " dans les calculs pour retrouver l'espérance demandée. La matrice de variance covariance fut peu donnée. Le cours n'est pas bien connu et la fonction de répartition d'une loi uniforme vaut trop souvent 0 au voisinage de l'infini, quand elle n'est pas confondue avec la densité. En général la probabilité demandée en b est bien faite. Mais peu savent prouver que M_n est une variable aléatoire à densité. Les questions suivantes furent peu traitées. La seule traitée assez fréquemment est la question $e2$, mais presque tous composent les équivalents par l'exponentielle !

Option économique moyenne : 10,25 / 20 écart-type : 5,9

Répartition des points obtenus par les candidats :

| Economique | Ex1 | Ex2 | Ex3 |
|------------|-----|-----|-----|
| | 43% | 28% | 29% |

Les prestations des candidats affichent une compréhension assez correcte du programme mais de profonds problèmes techniques

Des efforts de rédaction sont présents dans de nombreuses copies. Des notions essentielles du programme sont bien souvent comprises, même si on note beaucoup de confusions logiques. Un bon tiers des copies rend compte d'une assez bonne maîtrise, acquise par un travail visiblement sérieux, de l'ensemble du programme et de ses méthodes.

L'exercice 1 est le mieux réussi des trois exercices.

Des fautes techniques dans la méthode du Pivot. La recherche des valeurs propres n'est presque jamais traitée correctement. La question 2.b est très souvent incomprise, et on rencontre des difficultés dans la factorisation du polynôme Q .

Le principe de changement de base est trop rarement maîtrisé par les élèves.

Les récurrences sont effectuées correctement. Des confusions, assez régulièrement, entre vecteurs propres, sous-espaces propres, vecteurs générateurs d'un sous-espace propre. Souvent la caractérisation de la diagonalisabilité n'est pas assimilée. La question 3 e se traitait simplement par récurrence.

L'exercice 2 a posé de nombreux problèmes. Le signe de la dérivée n'est pas souvent justifié.

Un grand manque de rigueur général dans l'utilisation du théorème de la bijection, on oublie en particulier de contrôler que, dans chacun des deux cas à distinguer, n appartient bien à l'intervalle-image. L' IAF est mal connue, et en outre elle n'est pas souvent appliquée à la bonne fonction.

L'informatique n'est abordée que dans quelques copies et toujours façon lourdement fautive, même dans la première partie, mathématique, de la question.

Dans l'exercice 3 la discontinuité à droite en R n'a pas été vue en général.

La convergence des intégrales n'est pas toujours signalée.

Les candidats connaissent les propriétés d'une densité de probabilité, mais font la confusion entre densité et fonction de répartition.

Très peu de candidats connaissent la définition d'un estimateur sans biais et du risque quadratique (entre 10 et 15%) Les questions sur l'estimation sont donc négligées malgré leur simplicité. Quand elles sont traitées, l'effort s'avère payant.

Option technologique moyenne : 10,38 / 20 écart-type : 5,7

Répartition des points obtenus par les candidats :

| Technologique | Ex1 | Ex2 | Ex3 |
|---------------|-----|-----|-----|
| | 48% | 24% | 28% |

Les prestations des candidats affichent une compréhension un peu faible du programme et de très profonds problèmes techniques

L'exercice 1 a été globalement le mieux réussi par les candidats.

En question 1 la vérification des égalités est généralement bien traitée. Pour l'inversion de la matrice une partie des candidats utilise la méthode du Pivot de Gauss ce qui ne répond qu'incomplètement à la question. On confond souvent $2I$ et 2 .

En question 2 la récurrence est assez souvent bien posée (3 parties mises en évidence), mais peu de candidats arrivent à montrer correctement le passage de la propriété du rang n au rang $n+1$,

La plupart des copies manifestent une incompréhension totale et donnent la relation $b_n \times b = b_{n+1}$!

Un nombre insuffisant de candidats reconnaît une suite arithmético-géométrique et trop peu savent comment la traiter.

En question 3 on déplore une utilisation de " suites géométriques de matrices " . Rappelons que cette notion est hors programme, on attendait un raisonnement par récurrence .

Dans l'exercice 2, la présence d'une constante A semble avoir troublé certains candidats.

En question 1 , il fallait séparer clairement les cas étudiés, et justifier précisément que $\ln A > 0$.

Les lacunes sur le signe du \ln sont inquiétantes.

Le calcul de f' dans lequel la seule variable était évidemment t a posé problème à bon nombre de candidats. Les candidats ayant pris le temps de mettre en place les points importants du tracé ont été récompensés par le barème.

En question 2 , les 3 cas pour le calcul de F étaient bien séparés par l'énoncé, il fallait utiliser correctement la relation de Chasles.

En question 3 , le calcul n'était pas difficile. Les candidats qui ont su écrire la formule de calcul de l'espérance ont assez souvent pu vérifier la valeur donnée par l'énoncé.

Une minorité de candidats aborde la question 4 et seuls les meilleurs arrivent à la conclusion demandée. La question 4c est souvent abordée isolément et à peu près réussie , néanmoins la partie " négative " est systématiquement oblitérée (a fortiori pour $X^2 \leq y$).

L'exercice 3 couvrait assez largement le programme de probabilité dans le cas discret.

L'erreur d'énoncé de la dernière question (la variable $\frac{N-80}{48}$ proposée n'était pas centrée réduite , la variable correcte eût été $\frac{N-80}{\sqrt{48}}$) n'a gêné que quelques candidats, en l'occurrence les plus brillants,

et le barème en a largement tenu compte.

La partie A , peut-être à cause des défauts liés à l'utilisation des arbres, laisse apparaître un flou général entre $P_{U_1}(R_k)$ et $P(U_1 \cap R_k)$. Beaucoup de candidats se pénalisent ainsi, même s'ils réussissent ensuite à expliquer en partie les résultats demandés.

Il était important de citer et d'appliquer correctement la formule des probabilités totales.

La définition de l'indépendance semble mal connue.

En partie B, le calcul de la probabilité conditionnelle a été très rarement réussi, faute d'écrire correctement la définition. La question 2 a) est souvent correctement traitée. Pour le 2 b) beaucoup de candidats veulent shunter l'énoncé et se raccrocher à une loi géométrique, sans s'inquiéter du coefficient 1/5. Seules quelques copies mènent à terme le calcul du c)

En partie C, un nombre significatif de candidats oublie que X peut valoir 0.

Il s'agissait plus loin de reconnaître une loi binomiale, en justifiant le plus précisément possible.

Le 1. c) est rarement bien compris et l'impossibilité d'obtenir l'événement avec U_2 ou U_3 n'a pas été vue en général.

La question 2 a) a été traitée sans problème.

La dernière question (2 b)) de cette partie a pu dérouter un certain nombre de candidats.

Il convient de préciser qu'elle n'a donné lieu à aucune pénalisation .

BILAN GENERAL

Dans les trois options, les candidats ont eu le souci de bien présenter leur travail (disposition claire, résultats en évidence, numérotation précise des questions, etc).

Parmi les défauts les plus fréquemment constatés :

- méconnaissance du cours
- utilisation de théorèmes classique sans vérifier ses hypothèses ou en citant bien ses hypothèses mais sans vérifier qu'elles sont satisfaites (exemple : d'après l'IAF on a ...)
- manque de rigueur dans la conduite du raisonnement
- manque d'entraînement sur des techniques fondamentales (dérivation , intégrales , pivots ...)

L'épreuve ESC est conçue pour les élèves ayant travaillé régulièrement et avec sérieux , tout en restant proche des exercices d'entraînement qu'ils n'auront pas manqué de rencontrer tout au long des deux années. Il est conseillé au candidat de se mettre au point sur son cours et ses fiches d'exercices, et d'apporter la rigueur nécessaire dans ses solutions en profitant des résultats fournis pour étayer sa copie et non pour brader les calculs correspondants.

En option E ou S , les candidats ne devraient pas pratiquer d' "impasses" sur les questions d'informatique (module de 24 heures fois deux années !) ou les questions portant sur l'estimation. Signalons enfin que certains candidats utilisent des notions Hors Programme pour leur voie , souvent à mauvais escient d'ailleurs, comme celle de s.e.v. supplémentaires (HP en E) ou de déterminants de matrices (HP dans toutes les options). Ils ne peuvent en tirer strictement aucun bénéfice et doivent à cet égard être vigilants envers les cours collectifs ou les livres mêlant les options E et S .