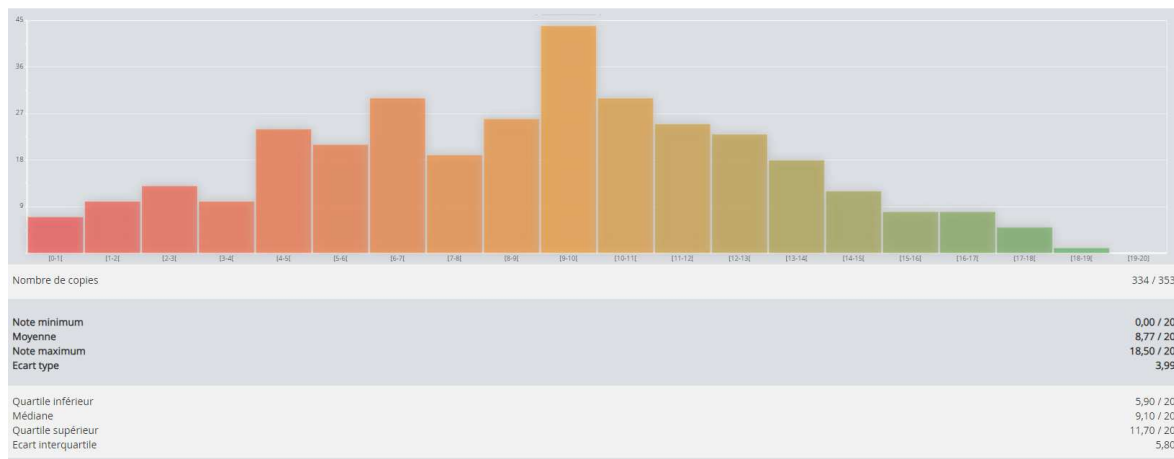


RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Effectifs et note de l'épreuve de mathématiques du concours C, session 2020



Commentaires sur l'épreuve de mathématiques

Le sujet de cette session est conforme à l'évolution engagée depuis la session 2017 sur le format de l'épreuve de mathématiques. La moyenne (8,80/20) est stable par rapport à la précédente session (8,71/20), ce qui semble traduire une meilleure préparation des candidats à ce nouveau format d'épreuve. Les questions ont un niveau de difficulté volontairement assez varié dans l'ensemble du sujet, celles-ci étant par ailleurs assez souvent indépendantes dans une même partie ou avec un libellé permettant de s'appuyer sur le(s) résultat(s) pour poursuivre. Cela explique en partie le bon étalement des notes. Par contre, il est surprenant d'avoir un nombre non négligeable de notes assez basses alors qu'un certain nombre de questions faisaient appel à des notions de lycée ou pouvaient être facilement réalisées à l'aide de la calculatrice.

Le sujet comporte deux problèmes indépendants qui s'appuient sur des contextes issus de la biologie ou de la physique-chimie. Le premier problème est construit autour d'un processus stochastique qui étudie l'évolution de la présence d'un gène au sein d'une population. La première partie décrit un cas simple, généralisé en seconde partie. La structuration du sujet est pensée pour mobiliser de façon très progressive les connaissances en rapport avec le calcul matriciel et la diagonalisation de matrices, les probabilités et les suites. Il y a une volonté de balayer le plus de notions possibles du programme.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Le second problème a pour but de déterminer, pour deux protocoles différents, lequel permettait un refroidissement plus rapide d'une tasse d'eau chaude. Ce problème constitué de deux parties utilise les notions d'analyse comme les équations différentielles, les suites et les majorations, mais aussi des connaissances plus élémentaires de lycée. Les deux parties sont indépendantes.

Quelques points relevés qui méritent une attention particulière :

La très grande majorité des candidats a d'abord traité le problème 1, puis le problème 2. Certains n'ont pas eu le temps de traiter le problème 2, ce qui est très dommageable, surtout que nombre de questions étaient accessibles. Globalement, sur l'ensemble du sujet, beaucoup de résultats étaient donnés dans le sujet notamment pour pouvoir poursuivre en cas de non résolution de la question. L'utilisation de la calculatrice est une compétence reconnue et il est inutile de développer lorsqu'on demande de « calculer » mais de préciser l'utilisation de l'outil. De même, lorsqu'on évoque « déterminer », s'il est apprécié d'expliquer brièvement mais clairement la démarche, les calculs peuvent être effectués à la calculatrice. En revanche, « montrer », « justifier », « en déduire », ... supposent un raisonnement qui doit être détaillé. Dans les cas où on utilise un résultat trouvé précédemment, il est nécessaire d'y faire référence précisément.

Enfin, la présentation, l'écriture et la qualité de la rédaction peuvent rendre difficile la lecture; ils sont autant de critères intervenant dans l'appréciation des copies.

Les candidats maîtrisent parfois mal l'usage des connecteurs logiques (équivalent, implication). Il est alors conseillé dans ce cas de ne pas les utiliser, et de les remplacer par des mots de liaison (donc, car, ...).

Sur le premier problème

La partie A a été plutôt bien abordée et raisonnablement traitée. En revanche, exceptée B.10), la deuxième partie n'a été que peu abordée ou mal réussie dans la grande majorité des copies corrigées.

Sur les questions calculatoires, l'usage de la calculatrice semble se généraliser à juste titre. En revanche, un certain nombre de justifications manquent comme sur l'ordre de multiplicité d'une des racines ou certains arguments sont faux comme le fait que la matrice M est diagonalisable puisqu'elle est symétrique.

RAPPORT DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

De même, un certain nombre de questions demandent une justification à l'aide d'une rédaction précise comme en A.2. La paraphrase ou des arguments « d'autorité » (c'est évident, nécessairement, forcément...) ne suffisent pas à justifier.

La récurrence demandée en question 6 est assez bien rédigée dans l'ensemble. La référence à des résultats antérieurs semble globalement avoir été plutôt bien exploitée.

Sur le calcul de limite, l'explicitation de l'appartenance de la raison à $] - 1 ; 1 [$ est essentielle pour obtenir la totalité des points.

Sur le second problème

Contrairement au premier problème, davantage de candidats ont abordé les deux parties, même si la fin de la partie B (B6.c) et B6.d) a été davantage délaissée, sans doute pour des raisons de temps et de difficulté. Les quatre premières questions de ce problème ont été assez bien traitées dans l'ensemble.

Concernant la résolution de l'équation différentielle, quelques candidats vérifient seulement que la fonction proposée est solution, sans travailler sur la condition initiale. La résolution de l'équation homogène est diversement maîtrisée. La méthode de la variation de la constante est globalement assez mal maîtrisée alors qu'elle n'était pas indispensable ici.

Pour la question 5.b) concernant $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$, même si l'on peut raisonnablement accepter que ce soit un résultat vu en cours, le fait que la question commence par « montrer que » impose une justification autre que « d'après le cours »

Lors de la justification des inégalités en 6.a) la croissance de la fonction exponentielle n'a pas toujours été citée, certains confondant, à tort, avec le fait qu'elle soit positive.

Pour la 6.b), dans le cas où les candidats ont suivi l'indication, ils ont presque toujours oublié de traiter le cas $x \leq -1$.