

Rapport sur l'épreuve de Mathématiques C

Nous avons les remarques suivantes :

1. Au début du sujet, se trouvaient de nombreuses questions très simples. Une minorité de candidats traite correctement ces questions.
2. Plus de la moitié des candidats ne semblent pas maîtriser la résolution des équations différentielles linéaires d'ordre un, avec second membre.
3. Les « démonstrations graphiques » où le candidat « voit sur le dessin que cela marche » ne peuvent donner lieu à comptabilisation de points.
4. Comme l'an dernier, nous avons trouvé un nombre élevé de copies « vides », où le candidat se contente de mettre (très proprement en général) les numéros des questions avec, à côté, des blancs. Ces candidats ayant fait l'effort de venir passer l'épreuve, nous ne leur avons pas mis la note « zéro ». Nous avons aussi trouvé un nombre élevé de copies où tout ce qui est traité est faux. Là encore, ces candidats ayant fait l'effort de rendre une copie, nous ne leur avons pas mis la note « zéro ».

Remarques particulières

Partie I

1. (a) Cette question n'a pas toujours été très correctement traitée. Certains candidats donnent le résultat sans aucune justification. D'autres tentent de faire un changement d'indices, mais on trouve beaucoup d'aberrations ou de choses fausses (« $\sum_{k=0}^n \frac{t^k}{(k-1)!}$ » ou « $\sum_{k=0}^n \frac{t^k - k t^{k-1}}{k!}$ »).
- (b) La plupart des candidats donnent correctement la solution générale de l'équation sans second membre (\mathcal{E}_0) associée à (\mathcal{E}). Par contre, un nombre non négligeable écrit que « la solution générale est e^t ».

- (c) Très peu de candidats arrivent à résoudre \mathcal{E} . On trouve beaucoup de réponses avec des intégrales sans aucune borne, des intégrales sur \mathbb{R} , ou encore des intégrales de 0 à $+\infty$. D'autre part, beaucoup de candidats utilisent t comme variable pour R_n , mais aussi comme variable d'intégration, et simplifient abusivement le terme en e^t .
- (d) Très peu de candidats remarquent que $R_n(0) = 0$, et donc très peu répondent correctement à cette question.
- (e) Cette question n'est traitée correctement que par très peu de candidats.
- (f) Très peu de candidats donnent une réponse correcte. On trouve beaucoup de réponses fantaisistes, qui donnent, comme rayon de convergence, $\ll 1 \gg$, $\ll \mathbb{R} \gg$, $\ll -\infty \gg$. En outre, beaucoup de candidats écrivent une égalité entre e^t et le polynôme $\sum_{k=0}^n \frac{t^k}{k!}$.

2. (a) Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats. On trouve cependant un nombre non négligeable de réponses inquiétantes où les candidats écrivent que $\ll \frac{u_{n+1}}{u_n} = \frac{1}{(n+1)!} \gg$, et simplifient de même le rapport $\frac{v_{n+1}}{v_n}$. Dans d'autres copies, les candidats ne semblent pas faire de différence entre $\frac{1}{(n+1)!}$ et $\frac{1}{n+1}$.

Le calcul est, globalement, souvent mal fait pour la suite $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$, avec une conclusion hâtive (les candidats ayant compris qu'elle était décroissante).

- (b) Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats. La notion de suite adjacente semble maîtrisée par l'ensemble des candidats (cette remarque vaut aussi pour les copies très faibles, qui ont gagné des points à cette question). Toutefois, certains n'hésitent pas à dire que les suites sont adjacentes alors même qu'ils ont conclu qu'elles étaient de même monotonie.
- (c) Cette question n'a pas toujours été correctement traitée, beaucoup de candidats se contentent d'écrire le résultat sans aucune justification. Un nombre non négligeable de candidats n'ont pas compris ce qu'était e , on trouve, dans les copies : \ll il existe e tel que ... \gg
- (d) Cette question n'a été correctement traitée que par un faible nombre de candidats.

Il est dommage de voir que certains candidats semblaient comprendre pourquoi un tel encadrement ne pouvait être possible, mais n'arrivaient pas à l'exprimer clairement. En revanche, beaucoup de candidats ont essayé de \ll tromper \gg le correcteur en utilisant des arguments farfelus pour pouvoir conclure.

- (e) *i.* Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats. Toutefois, un nombre non négligeable de candidats confond « il existe » avec « quelque soit ».
- ii.* Cette question n'a été correctement traitée que par un faible nombre de candidats.
- iii.* Cette question n'a pas toujours été correctement traitée.
3. Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats.

Partie II

1. Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats. Toutefois, certains candidats ne connaissent pas la limite lorsque x tend vers zéro par valeurs supérieures de l'expression $x \ln x$. De plus, beaucoup ne justifient pas la continuité et la dérivabilité, certains confondent ces deux notions.
2. Cette question n'a pas toujours été correctement traitée. Beaucoup de candidats donnent zéro comme réponse, ou bien donnent une valeur négative.
3. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée. Beaucoup de candidats affirment que « $t_0 < t_1$ car ils sont dans le même intervalle ».
4. Très peu de candidats connaissent l'inégalité de Taylor-Lagrange. Nous avons trouvé beaucoup de réponses très fantaisistes. En outre, une grande proportion de candidats ne semble pas savoir que la dérivée $k^{\text{ième}}$ d'une fonction, pour $k \in \mathbb{N}$, se note $f^{(k)}$ et non f^k .
5. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
6. Cette question a rarement été correctement traitée. En outre, le 2^n est fréquemment confondu avec $2n$.
7. Cette question n'a pas souvent été correctement traitée. Mais il est inquiétant de lire plusieurs candidats écrire : « la suite est croissante et majorée par e^{-1} DONC converge vers e^{-1} ».
8. (a) Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats. Toutefois, certains candidats ne semblent pas faire la différence entre la continuité et le prolongement par continuité.

- (b) Cette question n'a pas souvent été correctement traitée.
- (c) Cette question a rarement été correctement traitée.
- (d)
 - i.* Cette question a très rarement été correctement traitée. Un nombre non négligeable de candidats écrit que, « au voisinage de zéro, $x^p \ln^q x$ est équivalent à x^p », ou, encore, que $x^p \ln^q x \leq x^p$ ».
 - ii.* Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats.
 - iii.* Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats.
- (e) Cette question a rarement été correctement traitée.

Partie III

1. Très peu de candidats énoncent de façon correcte le résultat permettant l'approximation de l'intégrale d'une fonction φ continue sur un intervalle $[a, b] \subset \mathbb{R}$ par les sommes de Riemann. Un nombre non négligeable de candidats confond l'expression dépendant de l'entier n , et sa limite. Enfin, beaucoup de candidats ne semblent connaître le résultat que dans le cas où $a = 0$ et $b = 1$.
2. Cette question a été correctement traitée par la majorité des candidats.
3. Cette question a très rarement été correctement traitée.