ConcoursAvenir

Rapport de concours du 8 mai 2015
Epreuve de MATHEMATIQUES – *Bac S*

version longue

L'intégralité du sujet et de ce rapport de concours sont téléchargeables gratuitement sur www.concoursavenir.fr

Présentation générale concernant l'ensemble des épreuves du Concours Avenir 2015 :

Avec plus de 7 100 candidats lors de l'édition 2015, le Concours Avenir se positionne comme le premier concours commun permettant l'accès aux écoles d'ingénieurs postbac privées (en termes d'attractivité / nombre de candidats) !
Il regroupe 6 Grandes Ecoles d'Ingénieurs (réparties sur 10 campus), toutes habilitées par le CTI et régulièrement citées parmi les meilleures écoles d'ingénieurs postbac françaises (l'ECE, l'EIGSI, l'EISTI, l'EPF, l'ESILV et l'ESTACA).

L'ensemble des épreuves de ce concours se déroule sous la forme de Q.C.M.
L'efficacité et la notoriété croissante de ces questionnaires numérisés sont principalement dues à leur validation par rapport à des épreuves classiques sur des populations identiques, notamment grâce à deux qualités spécifiques :

- Le "correcteur" est identique pour tous les candidats, le barème est donc appliqué sans interprétation et ne fluctue pas au cours du temps. Les résultats obtenus ne nécessitent donc aucune péréquation. De plus, il est tout à fait possible de tester plusieurs barèmes sur une même épreuve (ou partie d'épreuve).
- Pour les enseignants, l'examen statistique de grandes populations permet de tirer des renseignements importants sur l'assimilation des programmes, et alimente la réflexion sur la pratique pédagogique au quotidien. C'est dans cette optique que nous vous proposons ce rapport de **concours 2015.**

On remarque que le nombre moyen de réponses fausses est élevé et probablement associé au fait que les candidats ne sont pas habitués au système de QCM dans lequel ***les réponses fausses pénalisent par le retrait d'1 point. Les candidats manquent parfois de prudence dans leur stratégie hasardeuse de réponse.***

Statistiques générales 2015 (toutes épreuves confondues) :

	Maths	CER	Phy	Anglais
Note moyenne (sur 20)	4,91	8,27	6,98	5,42
Ecart-type (sur 20)	2,82	2,62	3,24	3,45
Note min (sur 20)	-2,52	-0,15	-1,48	-2,67
Note max (sur 20)	17,04	16,59	20,00	19,41
Nb moyen de questions traitées	32	39	34	36
Nb max de questions traitées	60	45	60	45
Nb min de questions traitées	3	13	0	6
Nb moyen de bonnes réponses	16	24	20	18
Nb moyen de mauvaises réponses	16	15	13	18

COMMENTAIRES GENERAUX CONCERNANT L'EPREUVE DE MATHEMATIQUES :

Si les candidats ont majoritairement traité les questions de lecture graphique, de dérivation, calculs sur les exponentielles ou logarithmes népériens, c'est sans doute car on est proche des questions de type bac abordées en cours. En revanche, les questions demandant un temps de calcul plus long ou une certaine technicité ont été boudées par une grande partie des candidats. Les calculatrices à calcul formel sont autorisées lors des épreuves du bac et, afin de ne pas désavantager ceux qui n'en possèdent pas, les questions un peu plus techniques telles que la détermination des limites, l'intégration ou la recherche de primitives, sont de moins en moins présentes dans les sujets de bac. On peut aussi y voir un effet des recommandations du programme de terminale S :

« L'utilisation de logiciels, d'outils de visualisation et de simulation, de calcul (formel ou scientifique) et de programmation change profondément la nature de l'enseignement en valorisant une démarche d'investigation.

En particulier lors de la résolution de problèmes, l'utilisation de logiciels de calcul formel limite le temps consacré à des calculs très techniques afin de se consacrer sur la mise en place des raisonnements. »

B.O. spécial n°8 du 13 octobre 2011.

Les questions situées en fin de concours ont généralement été très peu traitées. Il peut y avoir 2 causes à cela :

- Les chapitres portant sur les lois de probabilité et les intervalles de confiance sont traités en fin d'année en raison des pré requis nécessaires pour traiter ces chapitres et n'ont peut-être pas encore été abordés à la date du concours.

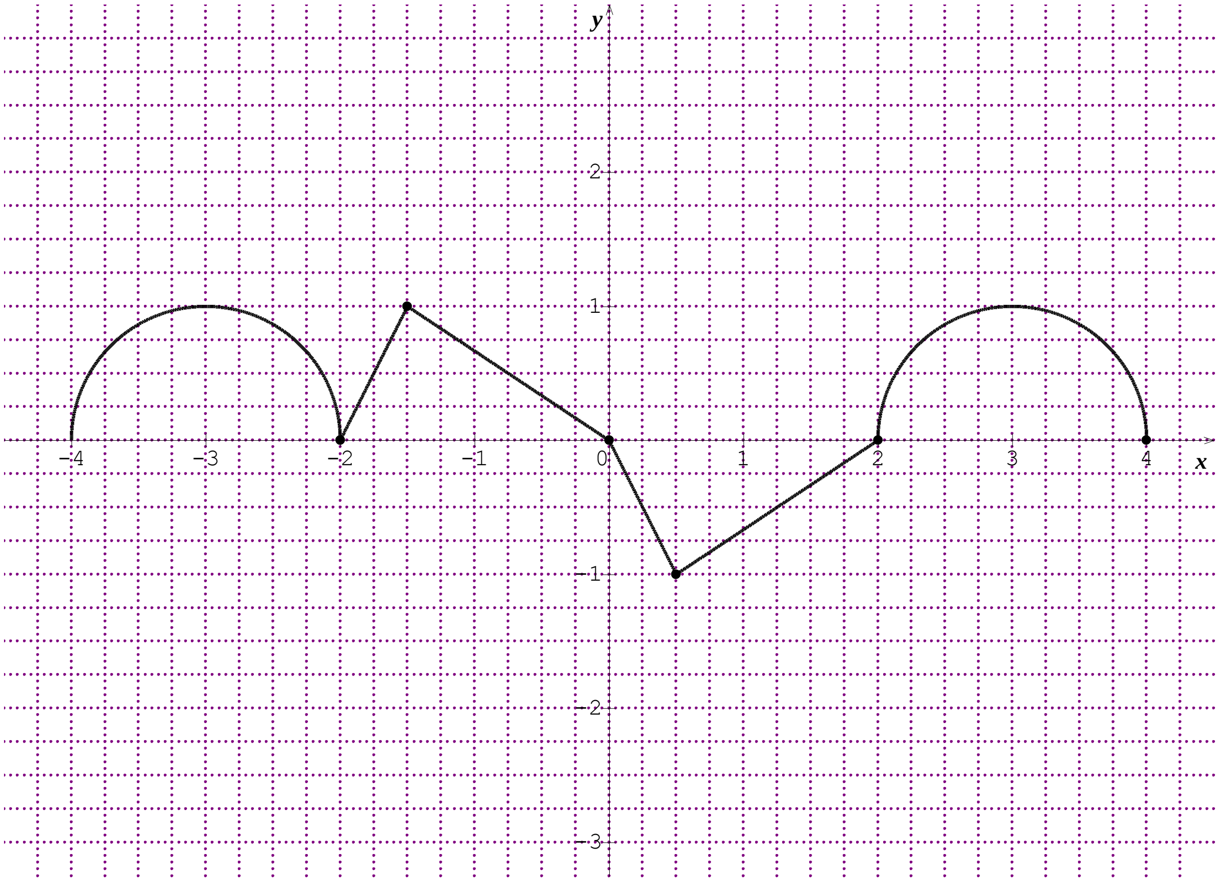
- Les candidats ne sont pas très familiers avec la forme du concours et se contentent de répondre dans l'ordre à un maximum de questions sans être capable d'adopter une stratégie pour maximiser leur note. Sans tenir compte de la difficulté des questions, on constate que pour les questions de 1 à 39 on a une moyenne de 35 % de réponses vides, neutralisées ou incohérentes alors que cette moyenne passe à 66% sur les vingt dernières questions. Les élèves de terminales n'ont que peu de fois rencontré ce type d'épreuve, et, lors d'un devoir surveillé ou un bac blanc, elle n'est appliquée qu'à un quart de la note au maximum.

Enfin il est intéressant de voir que les questions 4 ; 16 ; 41 ; 49 et 60 qui figurent parmi celles qui exigent le plus que le candidat prenne du recul, sont aussi les questions qui ont obtenus moins de 20 % de bonnes réponses parmi les élèves ayant répondu aux questions.

Le candidat ne devait répondre qu'à 45 questions sur 60, soit 75 % des questions. Il est nécessaire de relativiser légèrement le taux de réponses. Les variations des pourcentages sont plus significatives. Pour une lecture plus approfondie des résultats il faut également prendre en compte le pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu.

INTERPRETATION GRAPHIQUE

Est représentée ci-dessous, dans un repère orthonormé, la courbe représentative d'une fonction f définie sur [-4 ; 4]



1. **La fonction f**

a. est paire non impaire
b. est impaire non paire
c. est paire et impaire
d. n'est ni paire ni impaire

Bonne réponse : D
Réponses : A : 4.3 % B : 4.1 % C : 5.5 % D : 67.1 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 19 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 82.8 %

A priori, cette première question est simple car il s'agit simplement d'observer d'éventuels éléments de symétrie de la courbe représentative. Or, il est surprenant que près d'un tiers des candidats n'ont pas su répondre ou ont évité cette question. La parité d'une fonction est abordée lors de l'étude des fonctions sinus et cosinus en terminale S.

2. **L'équation $f(x) = 0$ admet**

a. 2 solutions
b. 3 solutions
c. 4 solutions
d. 5 solutions

Bonne réponse : D
Réponses : A : 0.5 % B : 0.4 % C : 5.4 % D : 92.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 0.9 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 93.7%

Le très bon pourcentage de bonnes réponses reflète la facilité de l'exercice en principe maîtrisé depuis la classe de seconde. Les pourcentages des réponses A et B sont anecdotiques. En revanche le pourcentage de réponses C, 10 fois plus important que A et B doit pouvoir s'expliquer par l'oubli d'une des extrémités de la courbe ou par la non prise en compte de f(0)=0.

3. L'équation $f'(x) = 0$ admet
2 solutions
3 solutions
4 solutions
5 solutions

Bonne réponse : A
Réponses : A : 29.5 % B : 4.7 % C : 13 % D : 36.6 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 16.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 35.2 %

La majorité des fonctions étudiées dans l'enseignement secondaire sont dérivables, le nombre d'exemples présentant des points anguleux est rare. Pour la majorité des élèves la présence d'un extremum local est associée à un nombre dérivé nul, ceci explique la forte proportion de réponses D.

4. L'équation $f(x) \times f'(x) = 0$ admet
a. 2 ou 3 solutions
b. 4 ou 5 solutions
c. 6 ou 7 solutions
d. 8 ou 9 solutions

Bonne réponse : A
Réponses : A : 3.1 % B : 8.5 % C : 21.8 % D : 23.4 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 43.2 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 5.5 %

Seulement 57 % des candidat a traité cette question inhabituelle dans sa forme mêlant *f(x)* et *f'(x)*. Le pourcentage extrêmement faible de bonnes réponses s'explique par le fait que beaucoup de candidats ont du traduire l'équation par *f(x) = 0 ou f'(x) = 0* sans se soucier si *f'(x)* est défini. On retrouve ici les difficultés rencontrées lors de la question précédente.

5. **L'équation $\left(f(x)\right)^2 = 1$ admet**

a. 2 solutions
b. 3 solutions
c. 4 solutions
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C
Réponses : A : 5.1 % B : 18.4 % C : 38.9 % D : 7.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 19.9 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 55.4 %

Il suffit de traduire la question par *f(x) = 1 ou f(x) = -1*, ce qui a été fait par une majorité des candidats ayant traité la question. Le nombre important de réponses B est sûrement du à l'oubli de *f(x) = -1*.

6. **L'équation $f(x^2) = 1$ admet**

a. 2 solutions
b. 3 solutions
c. 4 solutions
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 16.3 % B : 12.8 % C : 8.3 % D : 19.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 43.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 28.8 %

Il faut d'abord rechercher les antécédents positifs de 1, ici il y a uniquement 3, puis résoudre $x^2 = 3$. La réponse ne vient pas par une lecture graphique uniquement, et ceci a peut-être déconcerté les candidats.

7. $\int_{-4}^{4} f(x)dx$ **appartient à**

a. $[2 ; 3]$
b. $[3 ; 4]$
c. $[4 ; 5]$
d. $[5 ; 6]$

Bonne réponse : B
Réponses : A : 7 % B : 27.8 % C : 5.7 % D : 6 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 53.5 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 59.8 %

Cette question permet de vérifier que le candidat fait bien le lien entre l'intégrale et l'aire algébrique de la surface comprise entre la courbe et l'axe des abscisses. La somme des deux « aires triangulaires » est nulle, l'intégrale est alors égale à l'aire d'un disque de rayon 1, soit π.

8. $\int_{-4}^{4}|f(x)|dx - \int_{-4}^{4} f(x)dx$ **est égal à**

a. un entier naturel
b. un décimal non entier
c. un rationnel non décimal
d. un irrationnel

Bonne réponse : A
Réponses : A : 20.3 % B : 10.9 % C : 2.5 % D : 2.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 64.2 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 56.6 %

Comme pour la question précédente, peu de candidats ont traité cette question. Il est nécessaire de maîtriser l'interprétation géométrique de l'intégrale pour identifier le double de l'aire délimitée par la partie de la courbe située sous l'axe des abscisses et l'axe des abscisses. On peut faire $2\times \dfrac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$ soit $2 \times \dfrac{1 \times 2}{2} = 2 \in \mathbb{N}$.

PROBABILITES

A et B sont deux événements, d'événements contraires respectifs $\bar{A}$ et $\overline{B}$ tels que $P_{\bar{B}}(\bar{A}) = 0{,}2$ et $P(A) = P(\bar{B}) = 0{,}6$

9. $\boldsymbol{P(\bar{A} \cap B) =}$

a. 0,12
b. 0,28
c. 0,36
d. 0,48

Bonne réponse : B
Réponses : A : 18.3 % B : 12.3 % C : 9.6 % D : 6.6 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 53.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 56.6 %

Le faible taux de bonnes réponses et de candidats ayant traité la question peut s'expliquer par la mauvaise maîtrise qu'ont en général les élèves de terminale des diagrammes de Venn. En effet on peut alors voir que $P(\overline{A} \cap B) = P(\overline{A}) - P(\overline{A} \cap \overline{B})$. Une autre méthode consiste à utiliser la formule des probabilités totales mais celle-ci est plus souvent utilisée dans des exercices de type bac pour rechercher des probabilités du style « P(B) », ce qui peut expliquer que les candidats, trop conditionnés par la préparation au bac, ne l'ont pas identifiée. Il est aussi possible de retrouver le résultat à l'aide d'un arbre pondéré mais il faut être capable de s'affranchir des habitudes du cours et commencer par B ; $\overline{B}$ puis A ; $\overline{A}$.
On a alors $P(\overline{A} \cap B) = P(\overline{A}) - P(\overline{A} \cap \overline{B}) = P(\overline{A}) - P(\overline{B}) \times P_{\overline{B}}(\overline{A}) = 0.28$.

10. $\boldsymbol{P_{\bar{B}}(A) =}$

a. 0,8
b. 0,88
c. 1
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A

Réponses : A : 45.2% B : 2.6 % C : 2.2 % D : 18.1 %

Pas de réponse ou réponse non valide : %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 32 %

Les candidats ayant traité cette question ont majoritairement bien répondu. En effet il s'agit d'un résultat de cours et d'une question régulièrement traitée : $P_{\overline{B}}(A) = 1 - P_{\overline{B}}(\overline{A})$

11. $\boldsymbol{P(A \cup B) =}$

a. 0,8

b. 0,88

c. 1

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B

Réponses : A : 4.2 % B : 13.2 % C : 16.5 % D : 14.5 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 51.6 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 27.2 %

Moins de la moitié des candidats a traité cette question. Une majorité a du vouloir utiliser « $P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ » mais n'a sûrement pas été capable d'obtenir $P(A \cap B)$. Les réponses C ont été obtenues par $P(A) + P(B) = 1$. Très peu d'élèves de terminale sont capables de voir que $A \cup B$ est l'évènement contraire de $\overline{A} \cap \overline{B}$ dont la probabilité a été obtenue à la question 9.

12. Les événements

a. A et B sont indépendants

b. $\bar{A}$ et B sont indépendants

c. $\bar{A}$ et $\bar{B}$ sont indépendants

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D

Réponses : A : 10.8 % B : 7.2 % C : 2.9 % D : 21.4 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 57.7 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 50.5 %

Généralement l'indépendance de deux évènements est mal maîtrisée par les élèves de terminales. La démonstration de « Si deux évènements A et B sont indépendants alors il en est de même pour $\overline{A}$ et B » est une capacité attendue du programme de terminale S, mais combien sont capables de l'utiliser ? L'élève lambda se contentera de comparer le produit des probabilités et la probabilité de l'intersection. La réponse C est rapidement éliminée car il est facile d'obtenir $P(\overline{A} \cap \overline{B})$, de même si le candidat a répondu correctement à la question 9 il peut éliminer la réponse B. En revanche, puisque peu de candidats ont traité correctement la question 11 il a été difficile d'obtenir $P(A \cap B)$ afin d'éliminer la réponse A.

Soient les fonctions f et g respectivement définies sur $\mathbb{R}$ et $\mathbb{R}^*$ par

$f(x) = e^{-x}(x-1) + 1$ et $g(x) = \frac{e^{-x}-1}{x}$

13. $\lim_{x\to+\infty} f(x) =$

a. $-\infty$

b. $+\infty$

c. 0

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D

Réponses : A : 6.4 % B : 11.3 % C : 38.2 % D : 34.8 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 9.3 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 38.4 %

On a ici une détermination classique de limite, traitée par la grande majorité des candidats. C'est une question de type bac, le taux de réponses fausses A ou B n'a rien de surprenant, en revanche les candidats ayant répondu C se sont sûrement concentrés sur le produit et ont oublié le « + 1 » figurant à la fin de f(x) !

14. $\lim_{x\to-\infty} f(x) =$

a. $-\infty$

b. $+\infty$

c. 0

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A

Réponses : A : 53.4 % B : 29.1 % C : 4.1 % D : 2.9 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 10.5 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 59.6 %

Cette question est proche de la précédente. Ici l'oubli du « +1 » est sans importance face à l'infini. La fausse réponse B peut être la conséquence d'une erreur de signe.

15. $\lim_{x\to+\infty} g(x) =$

a. $-\infty$

b. $+\infty$

c. 0

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 9 % B : 4.3 % C : 77.3 % D : 1.8 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 7.6 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 83.6 %

On est toujours dans une détermination de limite classique, les candidats ont bien appris leurs limites usuelles, très bon taux de réussite.

16. $\lim_{x\to 0} g(x) =$

a. 0

b. 1

c. $-\infty$ ou $+\infty$

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D
Réponses : A : 29.1 % B : 16.2 % C : 22.6 % D : 9.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 22.8 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 12 %

On n'est plus pour cette question dans le cas d'une limite usuelle en terminale S, la grande dispersion des réponses en est la preuve. De même, la répartition des réponses entre A, B et C peut laisser penser à des réponses plus ou moins aléatoires.

17. Sur $\mathbb{R}^*$, la fonction g' est définie par $g'(x) =$

a. $\frac{e^{-x}(x-1)+1}{x^2}$

b. $\frac{e^{-x}(x+1)+1}{x^2}$

c. $\frac{e^{-x}(-x-1)+1}{x^2}$

d. $\frac{e^{-x}(-x+1)+1}{x^2}$

Bonne réponse : C
Réponses : A : 1.2 % B : 2.8 % C : 76.6 % D : 6.6 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 5.8 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 78.1 %

La question a été très bien traitée par la majorité des candidats. On a une dérivée classique de la forme $(\frac{u}{v})'$, la principale source d'erreur doit être la mauvaise gestion des signes «-»

18. La primitive F de f sur $\mathbb{R}$ telle que $F(0) = 0$ est définie par $F(x) =$

a. $-e^{-x}\left(\frac{x^2}{2} - x\right) + x$

b. $e^{-x}\left(\frac{x^2}{2} - x\right) + x$

c. $x(1 - e^{-x})$

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C
Réponses : A : 16.7 % B : 9.1 % C : 28.4 % D : 18.5 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 27.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 39 %

Les 3 réponses A, B et C donnant 0 lorsque x = 0, la détermination de la bonne réponse peut se faire en dérivant les fonctions proposées. Les candidats ayant répondu A et B ont simplement identifié une primitive de chaque terme sans tenir compte de la présence du produit, avec une erreur de signe pour la réponse B.

19. $\int_2^4 g(x)dx$ est

a. nulle
b. strictement négative
c. strictement positive
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B
Réponses : A : 1.2 % B : 25.1 % C : 18.4 % D : 1.9 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 53.5 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 54 %

Plus de la moitié des candidats n'a pas répondu à cette question, peut être n'a-t-elle pas fait le lien entre le signe de la fonction g sur [2 ; 4] et le signe de l'intégrale. Le nombre de réponses A ou D est anecdotique. Les réponses C reflètent une erreur sur la comparaison de e^{-x} avec 1.

20. Sur $\mathbb{R}^+$, f est

a. constante
b. strictement décroissante
c. strictement croissante
d. non monotone

Bonne réponse : D
Réponses : A : 2.8 % B : 24 % C : 22,3% D : 29.4%
Pas de réponse ou réponse non valide : 21.5 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 37.5 %

La question n'est pourtant pas difficile, il suffit d'étudier le signe de f'(x) sur [0 ; + ∞[. Encore faut-il ne pas faire d'erreur de signe et déterminer correctement la dérivée. Si on oublie le «-» en dérivant e^{-x} on obtient xe^{-x} et une fonction strictement croissante, réponse B. Si on dérive correctement e^{-x} mais si on utilise u'v - uv' au lieu de u'v + uv' (erreur classique : confusion avec la dérivée de $\frac{u}{v}$), on obtient $-xe^{-x}$ et une fonction strictement décroissante, réponse C.

21. L'équation $\ln(f(x)) = 0$ a même(s) solution(s) que l'équation

a. $\sqrt{x} = 1$
b. $x^2 = 1$
c. $e^x = 1$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 14.7 % B : 6.3 % C : 14.1 % D : 21.3 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 43.6 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 26 %

On doit résoudre f(x) = 1, soit $e^{-x}(x-1)=0$ donc x = 1. Les candidats ont-ils été effrayés par la forme de l'équation (présence de ln, f(x)) pour que moins de 60 % ne répondent pas à la question. La répartition des réponses est intrigante, ont-ils essayé de faire un lien entre les réponses et l'équation ? Ne pas répondre B car il n'y a pas de x² dans la question ? Répondre C en raison de la présence d'une exponentielle, ou D car il n'y a pas de lien direct apparent avec f(x) ?

22. $f(\ln(1))$ appartient à

a. $]-\infty\,;0[$
b. $[0\,;2[$
c. $[2\,;4[$
d. $[4\,;+\infty[$

Bonne réponse : B

Réponses : A : 19.9 % B : 46.8 % C : 7.1 % D : 1.1 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 25 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 62.5 %

On calcule f(ln(1)) = f(0) = 0 ∈ [0 ; 2[, le calcul semble avoir bien été effectué par un grand nombre de candidats. La réponse A peut, peut-être, être expliquée par une erreur sur la borne de l'intervalle.

FONCTIONS

Soient f la fonction définie et dérivable sur $\mathbb{R}$ telle que $f'(x)=\frac{1}{1+x^4}$ et $f(0)=0$ et g la fonction définie sur IR par $g(x)=f(-x)$

23. Sur $\mathbb{R}$, f est

a. constante
b. strictement décroissante
c. strictement croissante
d. aucune réponse n'est exacte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 2.2 % B : 9.5 % C : 74.1 % D : 0.9 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 13.3 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 85.4 %

La dérivée est strictement positive sur IR, donc la fonction est strictement croissante sur IR. La question est facile et a correctement été traitée par la plus grande partie des candidats.

24. $g'(x)=$

a. $-f'(-x)$
b. $f'(-x)$
c. $f'(x)$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 18.1 % B : 39.8 % C : 10 % D : 5.9 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 26.2 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 24.5 %

Une des capacités attendues du programme est l'utilisation de la formule de dérivation de g(x) = f(ax + b). Cette formule n'est apparemment pas maîtrisée par les candidats, et on retrouve les mêmes erreurs que lors de la dérivation de e^{-x} dans les questions précédentes.

25. Le plus grand ensemble sur lequel $g(x) \geq 0$ est

a. IR
b. $\mathbb{R}^-$
c. $\mathbb{R}^+$
d. $\mathbb{R}^*$

Bonne réponse : B
Réponses : A : 16.6 % B : 27.7 % C : 11.5 % D : 4.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 40.1 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 46.2 %

La réponse à cette question dépend des questions précédentes. Soit on s'aide de la croissance de f (question 23), soit du signe de g'(x) (question 24), soit on reprend à partir des hypothèses. Ceci explique le faible pourcentage de bonnes réponses, à peu près 18 % du total des candidats.

26. Sur $\mathbb{R}$, g est

a. constante
b. strictement décroissante
c. strictement croissante
d. non monotone

Bonne réponse : B
Réponses : A : 1.2 % B : 33.7 % C : 19.9 % D : 12 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 33.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 50.5 %

On peut répondre à cette question sans utiliser le signe de g'(x) donné à la question 24. La fonction g est la composée d'une fonction croissante avec une fonction décroissante donc g est décroissante. Ceci peut expliquer le nombre de bonnes réponses supérieur à celui de la question 24.

27. $\int_{-1}^{1} f(x)dx$

a. est nulle
b. est strictement négative
c. est strictement positive
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A

Réponses : A : 19.9 % B : 2.5 % C : 14.1 % D : 4.4%

Pas de réponse ou réponse non valide : 59.2 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 48.6 %

Seulement environ 40 % des candidats ont traité cette question et seulement la moitié d'entre eux a donné la bonne réponse. Ceci montre une autre fois la méconnaissance des propriétés d'une fonction impaire. La réponse C peut avoir été induite par la croissance de f et la positivité de f(x) sur [0 ; + ∞[.

EQUATIONS ET INEQUATIONS

28. Sur $[-\pi\,;\pi]$, le nombre de solutions de l'équation $\cos(2x)+1=0$ est égal à

a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

Bonne réponse : B

Réponses : A : 21.1 % B : 48.4 % C : 2.5 % D : 2.4 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 25.7 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 65.1 %

Une équation relativement simple, cos(2x) = -1, résolue avec succès par près de la moitié des candidats, le fort taux de réponses A peut s'expliquer par l'oubli d'une des 2 réponses.

29. Sur $[-\pi\,;\pi]$, l'inéquation $2\cos(x)+\sqrt{3}<0$ a pour solution(s)

a. $\left]\frac{5\pi}{6}\,;\frac{-5\pi}{6}\right[$
b. $\left]\frac{-5\pi}{6}\,;\frac{5\pi}{6}\right[$
c. $\left[-\pi\,;\frac{-5\pi}{6}\right[\cup\left]\frac{5\pi}{6}\,;\pi\right]$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 8.6 % B : 13.7 % C : 28.5 % D : 8.3 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 40.8 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 48.2 %

Une question plus difficile que la précédente. On doit résoudre ici une inéquation. La réponse B est induite par une mauvaise lecture sur le cercle ou une inversion du sens de comparaison. La réponse A est une réponse B avec une lecture de l'intervalle dans le sens indirect.

30. Sur $\mathbb{R}$, le nombre de solutions de l'équation $e^{\frac{1}{x}} = \frac{1}{e^x}$ est égal à

a. 0
b. 1
c. 2
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 42.1 % B : 17.4 % C : 5.4 % D : 7 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 28.1 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 58.6 %

Le candidat est emmené ici à résoudre $e^{1/x} = e^{-x}$, soit $\frac{1}{x} = -x$ qui n'admet pas de solution dans IR.

31. Sur $\mathbb{R}$, une équation équivalente à l'équation $\ln(3x + 10) = 2\ln(-x)$ est

a. $\ln\left(\frac{3x+10}{-x}\right) = 2$
b. $\ln(3x + 10) = \ln(x^2)$
c. $\ln((-x)^2 - 3x - 10) = 0$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D
Réponses : A : 9.4 % B : 31.7 % C : 5.8 % D : 22.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 30.4 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 32.7 %

La réponse B, majoritaire, est une fausse réponse. Les candidats ont buté sur la notion d'équivalence. Conformément au programme, la logique ne fait pas l'objet d'un cours spécifique mais l'apprentissage de la logique doit être réparti tout au long de l'année. Une majorité des élèves assimile mal ces notions. La réponse A a été donnée par les candidats pensant que $\frac{\ln(a)}{\ln(b)} = \ln(\frac{a}{b})$.
Ceux ayant répondu C ont simplement fait $\ln(a) – \ln(b) = \ln(a – b)$.

GEOMETRIE PLANE ET NOMBRES COMPLEXES

Soient les points A, B, C du plan complexe, d'affixes respectives $a = -5 - 2i$, $b = -i$ et $c = -3 - 4i$

32. $\left|\frac{a-c}{b-c}\right| =$

a. $\sqrt{\frac{20}{17}}$
b. $\sqrt{\frac{8}{9}}$
c. $\frac{2}{3}$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 0.8 % B : 7.1 % C : 40.1 % D : 28.6 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 23.4 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 52.3 %

Il suffit ici de remplacer les a, b et c par leurs valeurs et de calculer. La mauvaise réponse B est sûrement due à une erreur de simplification, en effet on obtient $\sqrt{\frac{8}{18}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$. Les candidats ayant d'abord voulu calculer $\frac{a-c}{b-c}$ puis le module ont pu commettre des erreurs de calcul qui les ont mené à la réponse D.

33. $\sin\left(\arg\left(\frac{b-c}{a-c}\right)\right) =$

a. 0

b. -1

c. 1

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B

Réponses : A : 9.3 % B : 12.1 % C : 12.4 % D : 8.1 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 58.1 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 28.8 %

Cette question a été peu traitée par les candidats, et peu semblent avoir effectué le calcul. Le nombre de bonnes réponses aurait dû être plus important. La répartition quasi symétrique des réponses peut soulever des interrogations sur le caractère aléatoire de certaines réponses. Une partie des candidats a pu placer les points, identifier un angle droit, ce qui pourrait expliquer un nombre presque identique de réponses B et C. L'interprétation de l'argument de $\frac{b-c}{a-c}$ ne figure pas explicitement parmi les capacités attendues du programme et est donc laissée à l'interprétation du programme par l'enseignant.

34. En unités d'aire, l'aire du triangle ABC est égale à

a. 2

b. 3

c. 6

d. 12

Bonne réponse : C

Réponses : A : 1.2 % B : 4.5 % C : 27.4 % D : 5.1 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 61.8 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 71.7 %

Cette question a été majoritairement réussie par les rares candidats qui ont osé tenter d'y répondre. Alors que peu ont identifié le bon angle à la question précédente, près de 30 % des candidats ont obtenu la bonne aire. Ont-ils placé les points et déterminé l'aire par une méthode plus simple ? En effet on peut identifier un triangle rectangle de cotés de longueur $2\sqrt{2}$ et $3\sqrt{2}$ donc d'aire 6.

35. L'équation réduite de la droite passant par C et parallèle à (AB) est

a. $y = \frac{1}{5}x - \frac{17}{5}$
b. $y = \frac{1}{5}x + \frac{17}{5}$
c. $y = 5x + 11$
d. $y = 5x - 11$

Bonne réponse : A
Réponses : A : 23.8 % B : 3.3 % C : 5.4 % D : 1.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 65.6 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 69.3 %

Même constat qu'à la question précédente. On cherche l'équation réduite de la droite passant par C (-3 ; -4) et de vecteur directeur $\overrightarrow{AB}\begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$. On trouve ici dans un exercice classique de première S, mais c'est un exercice peu abordé en terminale. Ceci peut peut-être expliquer le faible taux de candidats ayant traité la question.

36. L'équation réduite de la médiatrice du segment $[CB]$ est

a. $y = x - 1$
b. $y = -x + 1$
c. $y = x + 4$
d. $y = -x - 4$

Bonne réponse : D
Réponses : A : 5.5 % B : 1.6 % C : 1.8 % D : 20.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 70.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 70.1 %

Encore une fois, même constat que pour les deux questions précédentes, une grande majorité des candidats a évité cette question. On recherche l'équation réduite de la droite passant par le milieu de [BC] et de vecteur normal $\overrightarrow{BC}$. C'est une capacité attendue du programme de première S.

37. La parabole d'équation $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ passant par les points A, B et C est telle que

a. $\beta > 0$ et $\gamma > 0$
b. $\beta > 0$ et $\gamma < 0$
c. $\beta < 0$ et $\gamma > 0$
d. $\beta < 0$ et $\gamma < 0$

Bonne réponse : B
Réponses : A : 1.5 % B : 7.9 % C : 2.4 % D : 9.7 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 78.6 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 36.9 %

Cette question figure dans le top 5 des questions les moins traitées. Le programme de terminale est dominé par l'étude de fonctions construites à partir d'exponentielles et de logarithmes népériens et les candidats semblent avoir oublié les propriétés géométriques des courbes de base comme la parabole. Peut-être ont-ils cru nécessaire de devoir déterminer α ; β et γ et ont-ils eu peur de perdre trop de temps pour une question. La parabole est convexe donc $\alpha > 0$, le sommet a pour abscisse $\frac{-\beta}{2\alpha} < 0$ d'où $\beta > 0$, enfin la parabole coupe l'axe des ordonnées en B donc $\gamma = -1 < 0$. Le signe de γ semble avoir été identifié par une grande partie des candidats ayant traité la question, d'où une forte proportion de réponses B et D.

ALGORITHMIQUE

On considère l'algorithme suivant:

Saisir un entier N $\leq$ 4
Saisir un entier P $\geq$ 6
Tant que N+1 $\leq$ P
    Affecter à N la valeur N+1,5
    Affecter à P la valeur P-N
Fin de Tant que
Si N est un entier alors afficher N
Sinon afficher P
Fin de Si

38. Pour $N = 4$ et $P = 6$, le nombre affiché est

a. 0,5
b. 2
c. 5,5
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 61.4 % B : 20.3 % C : 3 % D : 5.1 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 10.1 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 68.4 %

Il s'agit de faire fonctionner un algorithme comportant une boucle « tant que » et un test, exercice classique de terminale. La question est assez bien traitée. La plupart des candidats a bien vu qu'il n'y a qu'une seule exécution de la boucle « tant que », ceux ayant répondu B ont utilisé la valeur initiale de N pour calculer P et ont fait P = 6 – 4 = 2 et non P = 6 – (4 + 1.5) = 0.5.

39. Pour $N = 1$ et $P = 9$, le nombre affiché est

a. 3
b. 3,5
c. 4
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 1.9 % B : 2.2 % C : 43.1 % D : 38.6 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 14.3 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 50.3 %

L'exercice est le même qu'à la question précédente mais nécessite 2 exécutions de la boucle « tant que » et 3 tests « N+1 ≤ P ». On a donc plus de risques d'erreur.

GEOMETRIE DANS L'ESPACE

Dans le repère orthonormé $\left(O;\ \vec{\imath},\vec{\jmath},\vec{k}\right)$ de l'espace, on considère les points $A(1\,;3\,;2)$, $B(-1\,;3\,;3)$, $C(0\,;3\,;-2)$, $D(2\,;-2\,;\ 0)$ et $E(8\,;\ -2\,;-3)$.

40. Le plan (ABC) est parallèle

a. au plan $(O;\vec{\imath},\vec{\jmath})$

b. au plan $\left(O;\vec{\imath},\vec{k}\right)$

c. au plan $\left(O;\vec{\jmath},\vec{k}\right)$

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B

Réponses : A : 5.4 % B : 25 % C : 5.6 % D : 9.4 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 54.6 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 55.1 %

Il faut repérer la même ordonnée « 3 » dans les coordonnées des 3 points pour répondre de façon correcte. On retrouve ici le manque de recul vis-à-vis de considérations géométriques simples. Une question proche de celle-ci a été posée dans le sujet de bac S 2015 en métropole, sans rencontrer plus de succès.

41. Une équation paramétrique de la droite (BD) est

a. $\begin{cases} x = -6t+5 \\ y = 10t-7 \text{ où } t \in \mathbb{R} \\ z = 6t-3 \end{cases}$

b. $\begin{cases} x = -t+2 \\ y = 3t-2 \text{ où } t \in \mathbb{R} \\ z = 3t \end{cases}$

c. $\begin{cases} x = 3t+1 \\ y = -5t-3 \text{ où } t \in \mathbb{R} \\ z = -3t-3 \end{cases}$

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A

Réponses : A : 11.9 % B : 7.2 % C : 24 % D : 27.4 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 29.4 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 16.9 %

On peut être surpris par le faible pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu. La majorité des candidats a dû se contenter de calculer les coordonnées de $\overrightarrow{BD}\begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ -3 \end{pmatrix}$ et d'éliminer les réponses A et B, sans penser à un vecteur directeur colinéaire à $\overrightarrow{BD}$. La réponse C étant fausse, le plus grand nombre de candidats a répondu D. Pour la réponse A, on obtient les coordonnées de B et D pour t = 1 et t = ½.

42. Une équation cartésienne du plan passant par D et perpendiculaire à (AB) est

a. $-2x + z = -6$
b. $6x - 3z = 18$
c. $6y + 5z = 12$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D
Réponses : A : 7.3 % B : 3.3 % C : 2.9 % D : 28.7 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 57.7 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 67.9 %

Cette question a été en grande partie bien réussie par les candidats qui l'ont traitée, on a ici une question classique de type bac. Le plan passe par D, ce qui élimine les réponses A ,B et C.

43. Le nombre de plans parallèles à (AB) passant par les points D et E est

a. 0
b. 1
c. 2
d. infini

Bonne réponse : D
Réponses : A : 8.8 % B : 15.8 % C : 2.5 % D : 17.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 55.6 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 38.7 %

Comme la question précédente cette question a été traitée par un peu moins de la moitié des candidats et seuls un peu plus d'un tiers d'entre eux a pensé à vérifier si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DE}$ étaient colinéaires.

44. Une équation cartésienne du plan passant par les points A et C et parallèle à (BD) est

a. $x - y + z = 0$
b. $4x + 2y - z = 8$
c. $2x + 3y - 3z = 5$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D
Réponses : A : 1.1 % B : 9.3 % C : 3.3 % D : 13.8 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 72.6 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 50.3 %

Une question très peu traitée, l'absence de vecteur normal au plan dans les données a pu effrayer les candidats. L'utilisation des coordonnées de C permet d'éliminer les réponses A et C, 9.3 % des candidats se sont arrêtés là et ont répondu B. La vérification de l'orthogonalité d'un vecteur normal au plan et de $\overrightarrow{BD}$ invalide la réponse B.

45. Le triangle BCD est

a. rectangle non isocèle
b. rectangle isocèle
c. isocèle non rectangle
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : D
Réponses : A : 8.5 % B : 4 % C : 6.4 % D : 20.4 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 60.7 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 52 %

Les 3 longueurs sont différentes, la relation du théorème de Pythagore n'est pas vérifiée donc réponse D. Le manque de maîtrise de la formule donnant la distance entre 2 points ou la perspective d'effectuer ce calcul sans calculatrice semblent avoir éloigné près de deux tiers des candidats de cette question.

LOI BINOMIALE

X est une variable aléatoire qui suit la loi binomiale de paramètres $(n\,;p)$ tels que $E(X) = 2{,}7$ et $Var(X) = 1{,}89$.

46. Le couple $(\boldsymbol{n}\,;\boldsymbol{p})$ est

a. $(27\,;0{,}1)$
b. $(9\,;0{,}3)$
c. $(3\,;0{,}9)$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B
Réponses : A : 13.9 % B : 12 % C : 4.3 % D : 5.9 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 63.9 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 33.1 %

Seule la connaissance de la formule de la variance d'une loi binomiale permet de déterminer la bonne réponse. En effet 9 × 0.3 ×0.7 = 1.89. A priori ce ne fut pas le cas pour près de 90 % des candidats.

47. $\boldsymbol{P(X = 10)}$

a. est nulle
b. strictement négative
c. strictement positive
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 8.7 % B : 1.2 % C : 20.8 % D : 2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 67.2 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 26.7 %

D'après la question précédente X ∈ {0 ; … ; 9}, donc P (X = 10) = 0. Le pourcentage de bonnes réponses est donc logiquement inférieur à celui de la question précédente et comme celui-ci était particulièrement bas ….. On peut remarquer que les candidats ont heureusement répondu A ou C de façon très majoritaire, en effet ce sont les deux réponses plausibles.

Sachant que $P(X \leq 2) = a$ et $P(X \geq 6) = b$

48. $\boldsymbol{P(3 \leq X \leq 5) =}$
a. $b - a$
b. $b + a$
c. $1 - a - b$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C
Réponses : A : 6 % B : 1.1 % C : 16.4 % D : 12.2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 64.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 46.1 %

Les réponses A et B ont été majoritairement écartées par les candidats. On voit intuitivement que b - a ou b + a ne répond pas à la question. En revanche il est difficile pour les candidats, peut-être excepté pour ceux ayant suivi la spécialité mathématique, de travailler dans IN et de voir que :
P(3 ≤ X ≤ 5) = P (X ≤5) – P (X < 3) = 1 – P(X > 5) – P (X < 3) = 1 – P(X ≥ 6) – P(X ≤ 2) = 1 – b – a.
Ceci peut expliquer la répartition des réponses entre C et D.

49. $\boldsymbol{P(X^2 \geq 6) =}$
a. $\sqrt{b}$
b. $1 - a$
c. $1 + a$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : B
Réponses : A : 10.5 % B : 3 % C : 0.9 % D : 8.4 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 77.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 13.1 %

La question a à peine été traitée par 22.7 % des candidats et la moitié d'entre eux s'est laissée séduire par le piège proposé en réponse A. D'autre part la répartition des réponses peut laisser penser qu'ils n'ont pas résolu dans IN l'équation $X^2 \geq 6$ c'est à dire X ≥ 3 qui est l'évènement contraire de X ≤ 2, donc réponse B.

SUITES D'INTEGRALES

Soient (A_n) et (B_n) les suites définies pour $n \geq 1$ par $A_n = \int_1^e \frac{(\ln(x))^n}{x} dx$ et $B_n = \int_{\frac{1}{n}}^1 \ln(x)\, dx$

50. $(\boldsymbol{B_n})$ **est**

a. constante
b. strictement décroissante
c. strictement croissante
d. non monotone

Bonne réponse : B
Réponses : A : 1.9 % B : 22.1 % C : 25.6 % D : 3.4 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 47 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 41.7 %

Pour tout n $\in$ IN* et pour tout x $\in [\frac{1}{n} ; 1]$ on a ln(x) ≤ 0 et $[\frac{1}{n} ; 1] \subset [\frac{1}{n+1} ; 1]$, la suite (B_n) est donc décroissante. On peut également prouver que $B_{n+1} - B_n \leq 0$. Le candidat peut aussi s'aider d'un schéma pour répondre à cette question. La monotonie de la suite a majoritairement été identifiée comme conséquence de la croissance de l'amplitude de l'intervalle d'intégration, les réponses C viennent sûrement d'une erreur sur le signe de ln(x).

51. Pour tout $\boldsymbol{n \geq 2}$ $\boldsymbol{B_n}$ **est**

a. strictement négatif
b. strictement positif
c. nul
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : A
Réponses : A : 27 % B : 19.7 % C : 1 % D : 2 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 50.3 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 54.3 %

On retrouve ici dans la répartition des réponses entre A et B, l'erreur faite sur le signe de ln(x) à la question précédente.

52. $\boldsymbol{A_1} =$

a. $\frac{1}{4}$
b. $\frac{1}{3}$
c. $\frac{1}{2}$
d. 1

Bonne réponse : C
Réponses : A : 2 % B : 1.5 % C : 7 % D : 8.3 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 81.2 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 37.2 %

C'est une des 3 questions les moins traitées du sujet. Le programme indique bien que la détermination d'une primitive d'une fonction du type $u'\times u^n$ est une capacité attendue, mais, pour un élève lambda de terminale S, n'importe quelle calculatrice effectue directement ce calcul. Une Casio 35+ de base donne même le résultat sous la forme : $\frac{1}{2}$. D'autre part, les calculatrices à calcul formel étant autorisées le jour du Bac, la recherche d'une primitive a presque disparu des sujets pour être remplacée par une simple vérification. Ceci explique peut-être que très peu de candidats ont traité cette question.

53. $A_2 =$

a. $\frac{1}{4}$

b. $\frac{1}{3}$

c. $\frac{1}{2}$

d. 1

Bonne réponse : B

Réponses :	A : 1.9 %	B : 4.4 %	C : 3.8 %	D : 2.7 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 87.1 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 34.4 %

Même type de question de la question précédente et mêmes conséquences, la répartition des réponses peut même faire penser à une répartition aléatoire des réponses.

54. (A_n) **est**

a. constante

b. strictement décroissante

c. strictement croissante

d. non monotone

Bonne réponse : B

Réponses :	A : 3.2 %	B : 9.8 %	C : 10.1 %	D : 2.2 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 74.6 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 38.6 %

On retrouve une répartition des réponses similaire à celle obtenue à la question 50, qui traite du sens de variation de la suite (B_n). Les réponses sont à peu près réparties équitablement entre strictement croissante et strictement décroissante, réponses aléatoires ? Il fallait observer que $\ln(x) \in [0 ; 1]$ pour tout $x \in [1 ; e]$ donc pour tout $n \in \mathbb{N}$ $\frac{\ln(x)^{n+1}}{x} \leq \frac{\ln(x)^n}{x}$, l'intégrale conservant l'ordre, la suite (A_n) est strictement décroissante.

55. (A_n)

a. converge
b. diverge vers $-\infty$
c. diverge vers $+\infty$
d. diverge sans limite

Bonne réponse : A
Réponses : A : 13.1 % B : 1.4 % C : 6.7 % D : 1.3 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 77.6 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 58.4 %

La suite (A_n) est positive et strictement décroissante d'après la question précédente donc elle converge. Il est surprenant de voir que seulement 9.8 % des candidats ont identifié le sens de variation de (A_n) alors que 13.1 % ont répondu qu'elle converge.

LOIS NORMALES

X est une variable aléatoire qui suit la loi normale $\mathcal{N}(\mu\,;\sigma^2)$ où $\mu = -7$ et $\sigma = 2$

56. $\boldsymbol{P(X = -7)}$ **=**

a. 0
b. $0{,}25$
c. $0{,}5$
d. 1

Bonne réponse : A
Réponses : A : 20.1 % B : 2.3 % C : 4.9 % D : 1.9 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 70.9 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 68.9 %

Si X est une variable aléatoire continue, pour tout $a \in \mathbb{R}$, $P(X = a) = 0$. La majorité des candidats ayant traité la question a bien appris son cours. La réponse C vient d'une confusion avec $P(X \leq \mu)$.

57. Le réel $\boldsymbol{a}$ tel que $\boldsymbol{P(X \leq a) = 0{,}8}$ vérifie

a. $a = -7$
b. $a < -7$
c. $a > -7$
d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C
Réponses : A : 0.7 % B : 3.7 % C : 13.4 % D : 4.6 %
Pas de réponse ou réponse non valide : 77.5 %
Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 59.8 %

$P(X \leq \alpha) = 0.8 > 0.5$ donc $\alpha > \mu = -7$. Même constatation que pour la question précédente. La question a été majoritairement bien traitée par ceux qui se sont intéressés à la question.

58. $\boldsymbol{P\left(\frac{X+2}{-7} \geq 0\right)}$

a. est égale à $0{,}5$

b. est strictement inférieure à $0{,}5$

c. est strictement supérieure à $0{,}5$

d. aucune des trois propositions proposées ci-dessus n'est correcte

Bonne réponse : C

Réponses : A : 4.2 % B : 3.1 % C : 3.1 % D : 1.9 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 87.7 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 25.1 %

On trouve ici la question la moins traitée de tout le sujet, un peu moins de 13 % des candidats s'y sont risqués. Ceux qui y ont répondu ont majoritairement fait la confusion avec $\frac{X-(-7)}{2}$ qui suit une loi Normale centrée réduite. On a $P(\frac{X+2}{-7} \geq 0) = P(X \leq -2) > 0.5$ car $-2 > \mu = -7$.

INTERVALLES DE FLUCTUATION ET INTERVALLES DE CONFIANCE

Soient I, J et K des intervalles de fluctuation au seuil de confiance respectivement de 90%, 95% et 99%

59. On a alors

a. $I \subset J \subset K$

b. $J \subset K \subset I$

c. $K \subset I \subset J$

d. $K \subset J \subset I$

Bonne réponse : A

Réponses : A : 16.2 % B : 0.3 % C : 0.4 % D : 14.9 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 68.2 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 50.9 %

Il est intéressant d'observer ici la répartition des réponses. Les réponses B et C qui « mélangent » les intervalles ont été choisies par un nombre très faible de candidats. Les autres semblent avoir répondus de façon équitable entre A qui conserve l'ordre des seuils et D qui l'inverse. Réponses faites au hasard ?

60. Sachant qu'un intervalle de confiance à 95% a une amplitude pour $\boldsymbol{n = 100}$ égale à $\boldsymbol{A}$, son amplitude pour $\boldsymbol{n = 10\,000}$ est alors égale à

a. $100\,A$

b. $10\,A$

c. $\frac{A}{10}$

d. $\frac{A}{100}$

Bonne réponse : C

Réponses : A : 14.2 % B : 2.1 % C : 2.4 % D : 7 %

Pas de réponse ou réponse non valide : 74.3 %

Pourcentage de bonnes réponses parmi ceux ayant répondu : 9.2 %

La moitié des candidats ayant répondu à cette question a choisi de répondre que l'amplitude de l'intervalle de confiance est proportionnelle à n, réponse A, alors qu'elle est inversement proportionnelle à $\sqrt{n}$, réponse C. Si la proportionnalité a été retenue, réponse A ou D, $\sqrt{n}$ a été oubliée ! Réponse B ou C.

FIN