∾ Entrée École de santé Bron 13 avril 2016 ∾

Durée : 1 heure 30 minutes Coefficient : 3

Avertissement :

- L'utilisation de calculatrice, règle de calcul, formulaire, papier millimétré, téléphone portable n'est pas autorisée.
- Les candidats traiteront les trois exercices.
- Les réponses des exercices n° 1 et n° 2 seront données sur une grille prévue à cet effet.
- L'exercice n° 3 sera traité sur une copie à part.
- Il ne sera pas fait usage d'encre rouge.
- La qualité de la présentation des copies et de l'orthographe sera prise en compte clans l'évaluation,

EXERCICE 1 : **7 points**

Pour chacune des questions, une seule des quatre affirmations A, B, C *ou* D *est exacte.*

On demande au candidat d'indiquer ***sans justification*** *la réponse qui lui paraît exacte en* ***cochant la case sur la grille prévue à cet effet****.*

Toute réponse juste est comptée $+1$ *point, toute réponse fausse est comptée* $-0,25$ *point.*

Une absence de réponse est comptée 0 *point. Si le total est négatif, la note est ramenée à* 0.

QCM 1

Soit (u_n) la suite définie sur $\mathbb{N}$ par $u_0 = 0$ et $u_{n+1} = \sqrt{u_n + 2}$.

A. la suite (u_n) est décroissante sur $\mathbb{N}$

B. la suite (u_n) est majorée par 1,5

C. la suite (u_n) a pour limite $+\infty$

D. la suite (u_n) est majorée par 2

QCM 2 : Soit la suite (u_n) pour laquelle on suppose que $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} u_n^2 = +\infty$ alors :

A. $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} u_n = +\infty$

B. $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} \frac{1}{u_n} = +\infty$

C. $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} \frac{1}{u_n} = 0$

D. $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} u_n^3 = +\infty$

QCM 3 : La documentaliste d'un collège a reçu une offre pour acheter les romans de la saga HP.

Elle enquête pour savoir si le sujet intéresse les élèves :

10 % des élèves ont lu le 7e épisode, 38% des élèves ont vu le 7e épisode au cinéma et 40 % de ceux. qui ne l'ont pas lu , ont vu le 7e épisode au cinéma.

La documentaliste tire au hasard une réponse d'un des élèves interrogés.

Quelle est la probabilité que l'élève soit allé voir le 7e épisode au cinéma sachant qu'il a lu le roman ?

QCM 4 : Un groupe de coureurs participe à une course cycliste et ils subissent de façon aléatoire un contrôle antidopage.

On appelle T l'évènement « le contrôle est positif » et on admet que $p(T) = 0,05$.

On appelle D l'évènement « le coureur est dopé ».

Le contrôle antidopage n'étant pas fiable à 100 %, on sait que :

- si un coureur est dopé, le contrôle est positif dans 97 % des cas ;
- si un coureur n'est pas dopé, le contrôle est positif dans 1 % des cas.

La probabilité que le coureur soit dopé est :

A. $\frac{95}{100}$

B. $\frac{98}{100}$

C. $\frac{29}{500}$

D. $\frac{1}{24}$

QCM 5 : L'ensemble des solutions, dans $\mathbb{R}$, de l'équation : $ln(x+3) + ln(x-2) = \ln 14$ est :

A. $\{-5 ; 4\}$

B. $\{-5\}$

C. $\{4\}$

D. $\emptyset$

QCM 6 : Pour tout réel x strictement positif, $\text{e}^{-3\ln x}$ est égal à :

A. x^3

B. $\frac{1}{x^3}$

C. $-3x$

D. $-x^3$

QCM 7 : L'ensemble des solutions, dans $\mathbb{R}$, de l'inéquation : $(\text{e}^x - 3)(\text{e}^x + 1) \geqslant 0$ est :

A. $]-\infty ; -1] \cup [3 ; +\infty[$

B. $]-\infty ; \ln 3]$

C. $[\ln 3 ; +\infty[$

D. $\mathbb{R}$

Exercice 2 **7 points**

Pour chacune des questions, une seule des quatre affirmations A, B, Cou D est exacte. On demande au candidat d'indiquer sans justification la réponse qui lui paraît exacte en cochant la case sur la grille prévue à cet effet.

Toute réponse juste est comptée +1 point. Toute réponse fausse est comptée $-0,25$ point. Une absence de réponse est comptée 0 point. Si le total est négatif, la note est ramenée à 0.

QCM 8 : Soit $I = \displaystyle\int_0^1 \left(\mathrm{e}^{2x} - x\right)\,\mathrm{d}x$

A. $I = \mathrm{e}^2 - 2$

B. $I = 2\mathrm{e}^2 - 2$

C. $I = \dfrac{1}{2}\left(\mathrm{e}^2 - 1\right)$

D. $I = \dfrac{1}{2}\mathrm{e}^2 - 1$

QCM 9 : Soit le nombre complexe $z = \dfrac{1+\mathrm{i}}{1-\mathrm{i}}$

A. l'écriture algébrique de z est $-\mathrm{i}$

B. l'écriture algébrique de z est $\mathrm{i}\sqrt{2}$

C. un argument de z est égal à $\dfrac{\pi}{2}$

D. le module de z est $\sqrt{2}$

QCM 10 : Soit $f(x) = 4x\mathrm{e}^{-x}$ pour tout x réel.

La dérivée $f'(x)$ de f sur $\mathbb{R}$ est égale à :

A. $3\mathrm{e}^{-x} + 4x$

B. $(4x-1)\mathrm{e}^{-x}$

C. $-4\mathrm{e}^{-x}$

D. $(4-4x)\mathrm{e}^{-x}$

QCM 11 : Soit X une variable aléatoire de densité f sur $[-4~;~2]$ telle que $f(x) = a|x|$, $a \in \mathbb{R}$.

Alors a est égal à :

A. $-0,2$

B. $0,2$

C. $0,25$

D. $0,1$

QCM 12 : On considère que la durée de vie, exprimée en années, d'un médicament est une variable aléatoire X suivant une loi exponentielle de paramètre λ telle que $p(X \leqslant 1) = 0,18$, alors :

A. $\lambda = \ln\left(\dfrac{50}{41}\right)$

B. $\lambda = -\ln(18)$

C. $\lambda = -\ln(0,82)$

D. $\lambda = \dfrac{\ln(0,82)}{\ln(100)}$

QCM 13 : Soit X une variable aléatoire suivant la loi normale $\mathcal{N}(0\ ;\ 1)$.

$p(-1 < X < 1)$ est égal à :

A. $1 - 2p(X > 1)$

B. $2[p(X < 1) - 1]$

C. $1 - 2p(X < 1)$

D. $2p(X > 1) - 1$

QCM 14 : Après avoir examiné 100 personnes, on a constaté que 20 % d'entre elles étaient malades. L'intervalle de confiance, au niveau asymptotique 95 %, de la probabilité qu'une personne examinée soit malade peut être estimée par :

A. [0,10 ; 0,20]

B. [0,15 ; 0,25]

C. [0,10 ; 0,30]

D. [0,05 ; 0,35]

Exercice 3 **6 points**

Après l'administration d'un médicament par voie orale chez un patient, sa concentration plasmatique dans le sang, en g/L, en fonction du temps peut être modélisée par la fonction C définie sur $[0\ ;\ +\infty[$ par :

$$C(t) = 3\left(\mathrm{e}^{-t} - \mathrm{e}^{-2t}\right) \text{ où } t \text{ est le temps exprimé en heures}$$

.

1. Calculer $C(0)$
2. Déterminer la limite de la fonction C quand t tend vers $+\infty$.

   Interpréter ce résultat vis-à-vis du patient.
3. Calculer la dérivée $C'(t)$ de $C(t)$.
4. Dresser le tableau complet de variation de la fonction C.
5. Donner la valeur maximale de la concentration sous sa forme la plus simplifiée.
6. Déterminer les valeurs de t pour lesquelles $C(t) = \dfrac{2}{3}$.
7. En déduire sur quelle période de temps la concentration du médicament est supérieure ou égale à $\dfrac{2}{3}$.