CONCOURS 2023 D'ADMISSION DANS LES ECOLES DU SERVICE DE SANTE DES ARMEES

CATEGORIE BACCALAUREAT – Sections : Médecine, Pharmacie

EPREUVE DE MATHEMATIQUES

Avril 2023

Durée : 1 heure 30 minutes
Coefficient 2

Avertissement :

L'utilisation de calculatrice, règle de calcul, formulaire, papier millimétré, téléphone portable n'est pas autorisée.

- Le candidat traitera les trois exercices ;
- Les réponses des exercices 1 et 2 seront données sur la grille prévue à cet effet ;
- L'exercice 3 sera traité sur une copie à part ;
- La qualité de la présentation des copies et de l'orthographe sera prise en compte dans l'évaluation ;
- Le candidat vérifiera que le sujet comporte 6 pages numérotées de 1 à 6.

EXERCICE 1 (6 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

Un candidat doit répondre à un Vrai-Faux contenant 4 questions. Pour chacune des questions, une réponse est vraie, l'autre est fausse. Le candidat, n'ayant aucune connaissance sur les questions, choisit au hasard entre les deux réponses possibles. Il a 1 pour une réponse exacte et 0 sinon.

La probabilité que le candidat obtienne au moins la moyenne à ce QCM est :

A. $\frac{7}{24}$ B. $\frac{13}{16}$

C. $\frac{11}{16}$ D. $\frac{5}{8}$

QCM 2

Pour traiter une maladie, on utilise deux médicaments :

- 80% des patients qui utilisent le premier médicament ont une réaction ;
- 30% des patients qui utilisent le deuxième médicament ont une réaction.

Les réactions aux deux médicaments sont indépendantes.

On note X la variable aléatoire correspondant au nombre de médicaments pour lesquels un patient a une réaction.

L'espérance mathématique de X vaut :

A. 0,68 B. 0,72

C. 1,1 D. 1,16

QCM 3

Un virus sévit dans une population. On sait que dans cette population 20% des individus sont malades. Un test diagnostique est mis en place. La probabilité qu'un individu ait un test positif sachant qu'il est malade est 0,8 ; la probabilité qu'un individu ait un test négatif sachant qu'il n'est pas malade est 0,8.

La probabilité qu'un individu ayant un test positif soit malade est :

A. 0,5 B. 0,625

C. 0,8 D. 0,375

QCM 4

Soit une suite (u_n) géométrique de raison 2 et une suite (v_n) géométrique de raison 3. Alors :

A. la suite $s_n = u_n + v_n$ est arithmétique de raison 5.
B. la suite $s_n = u_n + v_n$ est géométrique de raison 5.
C. la suite $p_n = u_n \times v_n$ est arithmétique de raison 6.
D. la suite $p_n = u_n \times v_n$ est géométrique de raison 6.

QCM 5

La limite $\lim\limits_{x\to 2^+} \frac{\ln(x-2)}{2-x}$ est égale à :

A. $-\infty$ B. 0

C. $+\infty$ D. autre réponse

QCM 6

Dans IR, l'équation $\ln(x+3)+\ln(x+2)=\ln(2)$:

A. n'admet pas de solution B. admet une unique solution

C. admet deux solutions D. autre réponse

EXERCICE 2 (6 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 7

On considère la fonction *f* définie sur l'intervalle [-4 ;4] par : $f(x)=1+(x-4)e^{0,25x}$.

Alors sur [-4 ;4] :

A. *f* est croissante B. *f* est décroissante

C. *f* est convexe D. *f* est concave

QCM 8

Soit la fonction *f* définie sur l'intervalle $]\,4\,;\,+\infty\,[$ par : $f(x)=\frac{2x}{x^2-16}$.

Alors l'intégrale $\int_5^6 f(x)dx$ est égale à :

A. $-\frac{23}{15}$ B. $\ln(\frac{20}{9})$ C. $\ln(\frac{36}{25})$ D. $2\sqrt{35}-3$

QCM 9

On considère les droites d_1 et d_2 dont on donne une représentation paramétrique :

$d_1:\begin{cases}x=-3t+1\\y=-2t-1\\z=6t+4\end{cases}$ (t ∈ IR) et $d_2:\begin{cases}x=2t'-2\\y=-t'+3\\z=3t'-5\end{cases}$ (t'∈ IR) .

Les droites d_1 et d_2 sont :

A. strictement parallèles B. confondues

C. sécantes D. non coplanaires

QCM 10

Une tumeur, dont la surface triple chaque jour, met 12 jours pour recouvrir totalement la surface d'un certain organe. Combien de jours, trois de ces tumeurs mettraient-elles pour recouvrir totalement la surface de cet organe en supposant que les zones infectées par ces trois tumeurs ne se recouvrent pas ?

A. 11 jours B. 9 jours C. 36 jours D. 4 jours

QCM 11

Soit la fonction *f* définie sur IR par : $f(x) = x\sqrt{x^2+1}$. La dérivée f' de la fonction *f* a pour expression :

A. $\sqrt{x^2+1}$ B. $\frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$ C. $\sqrt{x^2+1} + \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}$ D. $\frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}$

QCM 12

Dans un pays, 80% des habitants ont une couverture vaccinale contre une maladie donnée.
On interroge au hasard 40 habitants et l'on considère que la population du pays est suffisamment importante pour assimiler cette expérience aléatoire à un tirage avec remise.

A. La probabilité qu'aucun des habitants interrogés ne soit vacciné est égale à 0,2.
B. La probabilité que tous les habitants interrogés soient vaccinés est égale à 0,7.
C. En moyenne 32 habitants parmi les 40 sont vaccinés.
D. La probabilité que le premier candidat non vacciné soit le troisième vaut 0,045.

EXERCICE 3 (8 points)

Pour cet exercice, on donne les approximations suivantes :

ln(0,05)	ln(0,95)	ln(2)	e^{-1}	e^{-2}	e^{-3}	e^{-4}	e^{-5}	e^{-6}	e^{-7}
-3	-0,05	0,7	0,36	0,14	0,05	0,02	0,007	0,002	0,0009

A) On considère l'équation différentielle (*E*) : $y' + y = 5\,e^{-0,5t}$ sur l'intervalle $[\,0\,;\,+\infty\,[$.

1) Démontrer que la fonction *u* définie sur $[\,0\,;\,+\infty\,[$ par : $u(t) = 10e^{-0,5t}$ est solution de (*E*).
2) Résoudre l'équation différentielle (E_0) : $y' + y = 0$.
3) En déduire toutes les solutions de (*E*).
4) Déterminer la fonction solution de (*E*) qui s'annule en 0.

B) Un médicament est injecté par voie intramusculaire. Il passe dans le sang, puis est éliminé par les reins. Une étude a permis de constater que la concentration de ce médicament, en $mmol.l^{-1}$, dans le sang à l'instant t, en heures, est donnée par : $f(t) = 10(e^{-0,5t} - e^{-t})$. L'injection a lieu à t=0.

1) Etudier les variations de la fonction *f* sur l'intervalle $[\ 0\ ;\ +\infty\ [$.

2) Calculer la valeur de l'extremum de *f*.

3) Déterminer la limite de *f* en $+\infty$.

4) Dresser le tableau de variation complet de la fonction *f* sur $]\ 0\ ;\ +\infty\ [$.

5) Soit C la courbe représentative de la fonction *f*.
   a) Déterminer l'équation de la tangente à C au point d'abscisse 0.
   b) Tracer une allure de C dans un repère orthonormé.

6) On estime que le médicament est éliminé dès que sa concentration dans le sang redevient inférieure à 0,475 $mmol.l^{-1}$.
   a) Justifier que l'équation *f*(*t*)=0,475 admet deux solutions dans l'intervalle $]\ 0\ ;\ +\infty\ [$.
   b) Résoudre l'équation : *f*(*t*)=0,475 dans $]\ 0\ ;\ +\infty\ [$.
   c) En déduire l'instant à partir duquel le médicament est éliminé.

7) En pharmaceutique, on appelle ASC d'une concentration, en $mmol.l^{-1}$, le nombre $\lim\limits_{x\to+\infty} \int_0^x f(t)dt$.
   a) Calculer l'ASC de cette concentration.
   b) Interpréter graphiquement la valeur obtenue.

8) a) Montrer que la courbe représentative C de la fonction *f* présente un point d'inflexion en un réel x_0 de $[\ 0\ ;\ +\infty\ [$ que l'on précisera.
   b) En donner une interprétation pour la courbe C et pour la concentration.

FEUILLE REPONSES QCM

Cocher dans les grilles suivantes la bonne réponse des QCM 1 à 12.

Exercice 1

	A	B	C	D
QCM 1				
QCM 2				
QCM 3				
QCM 4				
QCM 5				
QCM 6				

Exercice 2

	A	B	C	D
QCM7				
QCM8				
QCM9				
QCM10				
QCM11				
QCM12				