MINISTÈRE
DES ARMÉES

Liberté
Égalité
Fraternité

ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ
ÉCOLE DE SANTÉ DES ARMÉES

Catégorie : Baccalauréat

Jeudi 6 avril 2023

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

23-SSA-ESA-M-P

Durée : 1 heure 30 minutes

Coefficient 2

IMPORTANT

- L'utilisation de téléphone portable, de calculatrice, de règle à calculs, de formulaires, de papier millimétré est interdite.

- Il est interdit de signer sa copie ou d'y mettre un signe distinctif quelconque.

- Écrivez au stylo-bille, encre bleue ou noire, non effaçable. Attention, utilisation restreinte de blanc correcteur (de préférence, rayer l'erreur).

- **Vérifiez que ce fascicule comporte 6 pages, page de garde comprise.**

- Toutes les réponses aux QCM doivent être faites sur la grille de réponses jointe. Si le candidat répond aux QCM sur le fascicule ou la copie et non sur la grille, ses réponses ne seront pas prises en compte par le correcteur.

- Pour chacun des QCM, les candidats doivent cocher les lettres des propositions qu'ils considèrent comme correctes. Il est demandé aux candidats de faire très attention au numéro de QCM quand ils « cochent » la grille de réponses jointe.

- Il sera tenu compte de la qualité de la présentation de la copie et de l'orthographe. Aucun brouillon ne sera pris en compte.

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) Étudier 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.