

Concours d'admission aux écoles du service de santé des armées.

Épreuve de mathématique.

Coefficient : 2

Durée : 1 heure

I Question n°1.

(6 points)

On injecte à l'instant $t = 0$, une substance dont la concentration, exprimée en g/l, dans le sang à l'instant t , exprimé en minutes, est $C(t)$ définie par $C(t) = te^{-t^2}$.

1. Déterminez la valeur exacte de l'instant t auquel cette concentration est maximale.

Donnez une valeur approchée au dixième de seconde près de cet instant.

2. Montrez que la concentration maximale est égale à $\frac{1}{\sqrt{2e}}$ g/l.

Donnez l'arrondi de cette valeur à 1 mg/l près.

II Question n°2.

(7 points)

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormal (O, \vec{u}, \vec{v}) .

Soit A , B , C et D les points d'affixes respectives $z_A = 1 + 2i$, $z_B = -4 + i$, $z_C = -3 - 4i$ et $z_D = 2 - 3i$.

1. Représentez A , B , C , D .
2. Déterminez l'affixe du milieu E de $[AC]$.
3. Montrez que $\frac{z_B - z_E}{z_A - z_E} = \frac{z_D - z_E}{z_C - z_E} = i$.

Montrez que $EB = EA$ et $ED = EC$.

Déterminez les mesures des angles (\vec{EA}, \vec{EB}) et (\vec{EC}, \vec{ED}) .

Déduisez-en la nature du quadrilatère $ABCD$.

III Question n°3.**(7 points)**

1. Un dé cubique A porte inscrit sur ses faces les nombres : $-2, 1, 1, 1, 2n, -n$ (où n est un entier relatif). On suppose qu'à chaque lancer, les faces de A ont la même probabilité d'apparition.

On lance le dé A et on note X le nombre obtenu. On définit ainsi une variable aléatoire.

- (a) Déterminez la loi de probabilité de X , en fonction du paramètre n .
- (b) Déterminez n pour que l'espérance mathématique de X soit nulle.

Dans la suite, on donnera à n cette valeur.

2. Soit B un autre dé cubique dont les faces portent les nombres $-3, -2, -1, 1, 2, 3$ de telle sorte que les probabilités d'apparition respectives de ces nombres soient les six termes consécutifs d'une suite géométrique de raison $\frac{1}{3}$.

- (a) Déterminez la probabilité d'apparition de chacune des faces de B .
(Donnez les résultats sous forme de fractions irréductibles).

- (b) On lance simultanément les dés A et B . On suppose que les résultats donnés par les dés sont indépendants.

Quelle est la probabilité pour que la somme des nombres obtenus soit égale à -2 ?

Quelle est la probabilité pour que la somme des nombres obtenus soit égale à -1 ?

(Donnez les résultats sous forme de fractions irréductibles).