

EXERCICE PCM

4 points

Condition d'utilisation d'un médicament

Le ^{177}Lu -PSMA est un médicament radiopharmaceutique indiqué dans le traitement de certaines tumeurs. Il est composé de lutécium 177 (^{177}Lu) qui est un isotope radioactif du lutécium et qui se désintègre par émission β^- en hafnium 177 (^{177}Hf).

On admet que la fonction A qui modélise l'évolution de l'activité radioactive (en MBq) du lutécium 177 contenu dans une dose de ce médicament, en fonction du temps t , exprimé en jour écoulé depuis l'injection, vérifie l'équation différentielle :

$$y' = -0,1y$$

où y est une fonction définie et dérivable sur l'intervalle $[0 ; +\infty[$ et y' sa dérivée.

7. Démontrer, en admettant que $A(0) = 7,400$, que, pour tout réel t positif ou nul, on a :

$$A(t) = 7,400e^{-0,1t}$$

L'activité radioactive du lutécium 177 est considérée comme négligeable et sans risque pour l'environnement lorsqu'elle a perdu plus de 99,9 % de sa valeur initiale.

8. Montrer que l'activité du lutécium 177 contenu dans cette dose de médicament a diminué de plus de 99,9 % au bout de 70 jours.

Le fabricant du médicament indique dans une notice : « Stocker dans un sac en plastique tous les objets non lavables contenant des traces d'urine et placer le sac dans une poubelle à l'écart. Le jeter aux ordures ménagères au bout de 70 jours ».

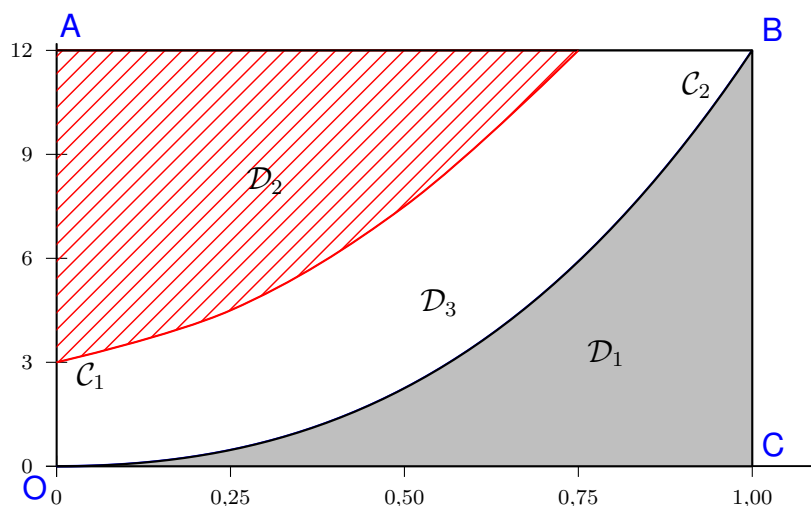
9. Commenter, en utilisant le résultat de la question précédente, la préconisation du fabricant.

Exercice Maths

4 points

Partie I

Dans un repère orthogonal d'origine O , on considère les points $A(0 ; 12)$, $B(1 ; 12)$ et $C(1 ; 0)$. Dans la figure ci-dessous, deux courbes $\mathcal{C}_1$ et $\mathcal{C}_2$ délimitent un domaine grisé $\mathcal{D}_1$, un domaine hachuré $\mathcal{D}_2$, et un domaine $\mathcal{D}_3$ non coloré, à l'intérieur du rectangle $OABC$.



La courbe $\mathcal{C}_2$ est la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle $[0;1]$ par :

$$f(x) = 6x^3 + 6x^2$$

1. Calculer l'intégrale $\int_0^1 f(x)dx$

On admet que la fonction f est positive sur l'intervalle $[0 ; 1]$.

2. Interpréter le résultat du calcul précédent dans le contexte de l'exercice.

L'aire du domaine $\mathcal{D}_2$ hachuré a été calculée (en unité d'aire) à l'aide d'un logiciel et vaut $\frac{135}{32}$.

3. Estimer l'aire en unité d'aire du domaine $\mathcal{D}_3$.

Partie II

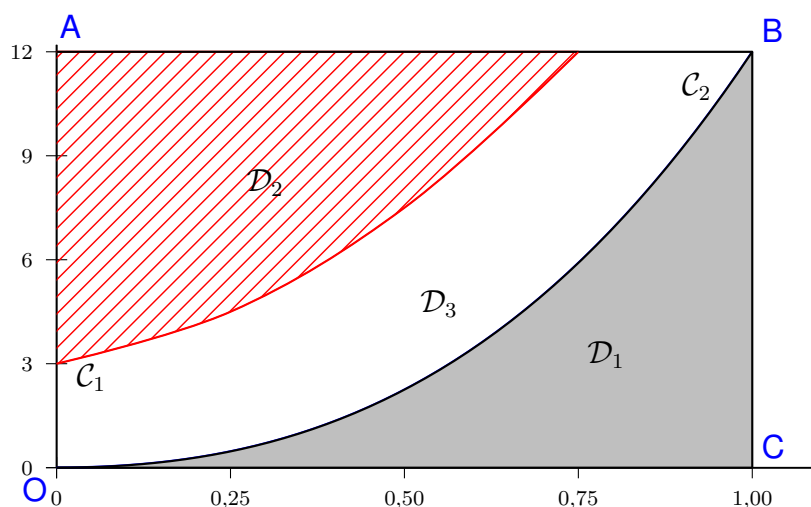
On considère les nombres complexes $z_1 = 1 - \sqrt{3}$ et $z_2 = 4e^{i\frac{\pi}{6}}$ où i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

1. Écrire le nombre z_1 sous forme exponentielle. Détailler les calculs.

2. Démontrer que le nombre $z = z_1^2 \times z_2$, est un nombre imaginaire pur en détaillant les calculs.

Exercice MQ1

Dans un repère orthogonal d'origine O, on considère les points A(0 ; 12), B(1 ; 12) et C(1 ; 0). Dans la figure ci-dessous, deux courbes $\mathcal{C}_1$ et $\mathcal{C}_2$ délimitent un domaine grisé $\mathcal{D}_1$, un domaine hachuré $\mathcal{D}_2$, et un domaine $\mathcal{D}_3$ non coloré, à l'intérieur du rectangle OABC.



La courbe $\mathcal{C}_2$ est la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle $[0;1]$ par :

$$f(x) = 6x^3 + 6x^2$$

1. Calculer l'intégrale $\int_0^1 f(x)dx$

On admet que la fonction f est positive sur l'intervalle $[0 ; 1]$.

2. Interpréter le résultat du calcul précédent dans le contexte de l'exercice.

L'aire du domaine $\mathcal{D}_2$ hachuré a été calculée (en unité d'aire) à l'aide d'un logiciel et vaut $\frac{135}{32}$.

3. Estimer l'aire en unité d'aire du domaine $\mathcal{D}_3$.

Exercice MQ2

On considère les nombres complexes $z_1 = 1 - \sqrt{3}$ et $z_2 = 4e^{i\frac{\pi}{6}}$ où i désigne le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$.

1. Écrire le nombre z_1 sous forme exponentielle. Détailler les calculs.
2. Démontrer que le nombre $z = z_1^2 \times z_2$, est un nombre imaginaire pur en détaillant les calculs.