

∞ Baccalauréat STI2D & STL/SPCL ∞

septembre 2021

A. P. M. E. P.

Dans l'épreuve Physique-Mathématiques un sujet de mathématiques et trois de Physique (4 points sur 20 ...)

Exercice 3 commun à tous les candidats

4 points

Le candidat doit traiter quatre questions parmi les six que comporte l'exercice. Les questions sont indépendantes. Chacune d'elles est notée sur un point.

Le candidat choisit les quatre questions auxquelles il répond et indique clairement leur numéro sur sa copie en début d'exercice.

Pour chaque question, préciser si l'affirmation est vraie ou fausse et justifier la réponse choisie.

Question 1

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = x^2 e^x$.

Affirmation 1 :

« La fonction f est croissante sur \mathbb{R} . »

Question 2

On considère la fonction h définie sur $]0; +\infty[$ par $h(x) = \ln(2x + 1)$.

On désigne par \mathcal{C}_h sa courbe représentative dans un repère orthonormé d'origine O et d'unité graphique 1 cm.

On note $M(x; y)$ un point de la courbe \mathcal{C}_h . On suppose que l'ordonnée y du point M est supérieure à 15 cm.

Affirmation 2 :

« L'abscisse x du point M se situe à plus de 16 km du point O . »

Question 3

Le thorium 231 est un élément radioactif qui se désintègre selon la loi :

$N(t) = N(0)e^{-0,027t}$ où $N(0)$ est le nombre de noyaux au début de l'observation et $N(t)$ le nombre de noyaux à l'instant t exprimé en heure.

La demi-vie d'un élément radioactif est le temps au bout duquel la moitié de ses noyaux se sont désintégrés.

Affirmation 3 :

« La demi-vie du thorium 231 est d'environ 11 heures. »

Question 4

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(t) = \cos(t) + 2\sin(t)$.

On considère l'équation différentielle $(E) : y'' + y = 0$.

Affirmation 4 :

« La fonction f est solution sur \mathbb{R} de l'équation différentielle (E) et vérifie les conditions initiales $y(0) = 1$ et $y'(0) = 2$. »

Question 5 :

On considère le nombre complexe $z = \frac{2-i}{1-3i}$.

Affirmation 5 :

« Le nombre complexe z^4 est un nombre réel négatif. »

Question 6 :

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct $(O; \vec{u}, \vec{v})$. On considère les points A, B et C d'affixes respectives :

$$z_A = -1 + i, \quad z_B = 4 + 2i \quad \text{et} \quad z_C = -4i.$$

Affirmation 6 :

« Le triangle ABC est rectangle et isocèle. »