

🌀 Baccalauréat épreuve de spécialité (terminale) 🌀

Sujet

Voie technologique – Série STL – Métropole – 8 septembre 2026

A. P. M. E. P.

Exercice 1 (2 points) :

On considère une goutte d'huile sphérique de masse m , de volume V et possédant une charge $q < 0$.
Données :

- Champ de pesanteur $\vec{g} = g \vec{u}_z$
- Intensité du champ de pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

En l'absence de champ électrique, la goutte d'huile est soumise à :

- Son poids $\vec{P}$ tel que $\vec{P} = m \vec{g}$
- La poussée d'Archimède exercée par l'air et qui est négligeable dans cette expérience
- Une force de frottement visqueux : $\vec{f} = -\alpha \vec{v}(t)$ où $\vec{v}(t) = v(t) \vec{u}_z$ est le vecteur vitesse instantanée de la goutte de coordonnée $v(t)$ et α une constante.

On note $\vec{a}(t) = a(t) \vec{u}_z$ l'accélération verticale de la goutte.

1. Rappeler la relation entre la coordonnée $a(t)$ du vecteur accélération et la coordonnée $v(t)$ du vecteur vitesse.
2. En appliquant la seconde loi de Newton à la goutte, établir l'équation différentielle vérifiée par la coordonnée $v(t)$ du vecteur vitesse.

On rappelle que l'effet de la poussée d'Archimède est négligé devant celui des autres forces mises en jeu.

3. [Mathématiques] La goutte est lâchée avec une vitesse initiale nulle.

Montrer que la fonction v , définie pour tout t positif par

$$v(t) = -1,4 \times 10^{-4} \times e^{-70000t} + 1,4 \times 10^{-4}$$

est solution de l'équation différentielle

$$y' + 70000y = 9,8.$$

4. [Mathématiques] Calculer la limite de $v(t)$ en $+\infty$.

On admet que la vitesse de la goutte est modélisée par la fonction v définie par

$$v(t) = -1,4 \times 10^{-4} \times e^{-70000t} + 1,4 \times 10^{-4}$$

Exercice 3 [Mathématiques] (4 points)

Dans cet exercice, les quatre questions sont indépendantes
Il faut traiter les quatre questions.

Question 1

Soit f la fonction définie pour tout x appartenant à $\mathbb{R}$ par

$$f(x) = e^{0,01x} + 12x - 12$$

Calculer $f(0)$.

Question 2

Soit la fonction g définie sur $[0 ; +\infty[$ par :

$$c(x) = e^{-0,5x}.$$

Déterminer la limite de $g(x)$ en $+\infty$.

Question 3

a est un nombre réel strictement positif différent de 1.

On considère :

$$M = \frac{\ln(a^6)}{\ln(a^2)}$$

En simplifiant l'expression, montrer que M est un nombre entier que l'on précisera.

Question 4

Dans un circuit électrique, la tension $u(t)$, exprimée en volts en fonction du temps t , exprimé en secondes, est modélisée par :

$$u(t) = 6 - 6 \times e^{0,5t}$$

Déterminer le temps t nécessaire pour obtenir une tension égale à 3,0 volts.

Arrondir le résultat à 0,1 s.