Physique-Chimie et Mathématiques	BAC BLANC 1 - 2024	TSTI2D1

Il faut rédiger vos réponses sur deux copies distinctes – 1 Copie pour les mathématiques et 1 Copie pour la partie Physique – Chimie.
Les calculatrices doivent être en mode examen.

Exercice 1 (3 points). Travail d'une force de frottement

Un tracteur passe une herse **(La herse de prairie est un outil composé d'un tapis herse métallique qui sera porté par un tracteur pour effectuer les différents travaux)** pesant 1,25 tonne sur un champ plan et horizontal afin de travailler la terre en surface. On considère un déplacement d'une longueur L = 280 m du tracteur en ligne droite. **La herse est soumise à une traction constante T du tracteur dans une direction faisant un angle $\alpha = 18$ ° avec le sol**. La herse subit des frottements dans la direction opposée à son mouvement, que l'on pourra modéliser par une force f constante. La norme de f est : F = 3500 N.

1. Étude de la force de frottement

a) Calculer le travail de la force de frottement.

b) Expliquer son signe et en déduire si cette force de frottement est motrice ou résistante.

2. Étude du poids de la herse

a) Exprimer le travail du poids de la herse.

b) Calculer la valeur du travail du poids.

3. On considère que le travail de la force de frottement est en valeur absolue égal à 80% du travail de la force de traction T. Donner l'expression du travail de la force de traction T. Puis Calculer l'intensité de cette force de traction T.

Exercice 2 (2 points) : La vitesse de décollage d'un avion

Un avion de masse m = 12 T décolle sur une piste en parcourant 250 m entre le point de départ où il est à l'arrêt et le point de décollage. La poussée des deux réacteurs est supposée constante et réalise un travail W(F) = 25 MJ.

En utilisant le théorème d'énergie cinétique, calculer la vitesse v_d du décollage de l'avion, en $m.s^{-1}$, puis en $Km.h^{-1}$.

Exercice 3 (3 points) : Combustion de l'Octane

1- On étudie la combustion complète de 240 g de propane C_3H_8. Ecrire l'équation de cette combustion.
2- Calculer l'Enthalpie standard de combustion.
3- Calculer la quantité de matière n de propane.
4- En déduire l'énergie E_{comb} libérée par la combustion de 240 g de propane.

Données : Enthalpie de formation standard $\Delta H°_f(C_3H_8)$ = -104 kJ.mol^{-1}. $\Delta H°_f(CO_2)$ = -394 kJ.mol^{-1}, $\Delta H°_f(H_2O)$ = - 242 kJ.mol^{-1} , Les masses molaires : M(C) = 12 g.mol^{-1} , M(H) = 1 g.mol^{-1}

Exercice 4 (3 points) : Energie stockée dans une pile

Une alarme soumise à une tension de U de 12 V, absorbe un courant de 0,075 A pendant 1000 h.

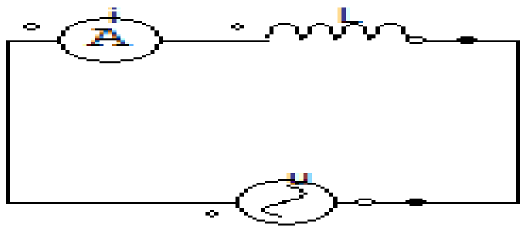
1- Calculer la quantité d'électricité Q fournie par la pile.
2- Calculer l'énergie E que la pile peut stocker.
3- Calculer le nombre d'électrons n(e) échangés.

On donne la constante de Faraday : F = 96500 SI et le Nombre d'Avogadro : $N_A = 6{,}022.10^{23}$.

Exercice 5 (3 points) : Puissances dissipées dans une inductance .

Une bobine d'inductance pure L = 275 mH est alimenté sous une tension u d'équation horaire:

$$u(t) = 318\sin(314t + \frac{\pi}{3})$$ (en V)



On demande

- La fréquence F du courant.
- La valeur efficace U et la phase à l'origine de la tension u(t)
- L'impédance Z_L de la bobine pure.
- L'impédance complexe $\underline{Z_L}$ de la bobine pure, sous la forme polaire.
- La tension complexe $\underline{U}$
- La valeur efficace I du courant i(t).
- La puissance active P et apparente S dissipée dans tout le dipôle.

Partie Mathématiques (6 points)

QUESTION 1

Pour chacune des deux questions suivantes, une seule des quatre réponses est exacte. Aucune justification n'est demandée. Une bonne réponse rapporte un demi-point. Une mauvaise réponse, plusieurs réponses ou l'absence de réponse ne rapportent, ni n'enlèvent aucun point. Indiquer sur la copie le numéro de la question et la réponse choisie.

1. Le nombre $ln(35)$ est égal à :
a. $ln(5) \times ln(7)$ b. $ln(5) + ln(7)$ c. $ln(30) + ln(5)$ d. $ln(30) \times ln(5)$

2. Le nombre e^{20} est égal à :

a. $e^4 \times e^5$ b. $e^4 + e^5$ c. $e^{15} + e^5$ d. $e^5 \times e^{15}$

QUESTION 2

On note i le nombre complexe de module 1 et d'argument $\frac{\pi}{2}$:

On pose $z_1 = \sqrt{3} - i$ et $z_2 = -\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}$.

a. Déterminer la forme exponentielle de z_1. Détailler les calculs.

b. En déduire la forme exponentielle de $\frac{z_1}{z_2}$.

QUESTION 3

a. Résoudre dans R l'équation $e^{-0{,}0434x} = 0{,}01$.

On donnera la valeur exacte de la solution.

b. Un signal de puissance initiale $P(0) = 6{,}75\ mW$ parcourt une fibre optique.

La puissance du signal, exprimée en mW, lorsque celui-ci a parcouru une distance de x kilomètres depuis l'entrée est

donnée par $P(x) = 6{,}75e^{-0{,}0434x}$.

Quelle est la distance parcourue par le signal lorsque celui-ci aura perdu 99% de sa puissance ?

On arrondira le résultat obtenu au kilomètre.

QUESTION 4

On a tracé dans le repère orthonormé ci-contre la courbe représentative C_f

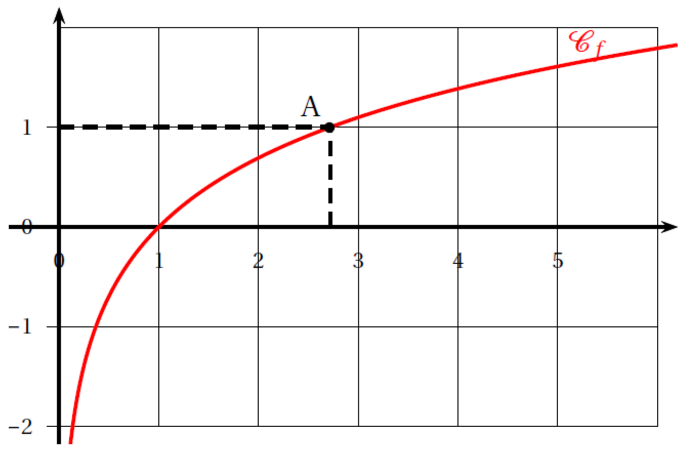
de la fonction f définie sur $]0\,;\,+\infty[$ par :

$$f(x) = ln(x).$$

On note A le point de C_f de coordonnées $(e;\ 1)$.

On note T la tangente à la courbe Cf au point A.

La tangente T passe-t-elle par l'origine du repère ? Justifier.



QUESTION 5

On considère la fonction f définie sur $]0\,;\,+\infty[$ par

$$f(x) = 2x - 1 - ln(x).$$

a. Montrer que pour tout x appartenant à $]0\,;\,+\infty[$, $f'(x) = \frac{2x-1}{x}$.

b. Dresser le tableau de variation de la fonction f sur $]0\,;\,+\infty[$ en faisant figurer la valeur exacte de son extremum.

On précisera les limites aux bornes de l'intervalle.