

Baccalauréat technologique STI2D – Sujet type 2025
Partie Mathématiques de l'épreuve Physique-Chimie et Mathématiques

Durée conseillée : 1 h 30 – Calculatrice autorisée

Consignes.

La partie mathématiques est indépendante de la partie physique-chimie.

Toutes les réponses doivent être justifiées. Toute trace de recherche sera valorisée. Les résultats numériques seront arrondis au centième si nécessaire. Les unités doivent être précisées lorsque cela est demandé.

Le sujet comporte quatre exercices indépendants.

Exercice 1 – Refroidissement d'une pièce métallique (5 points)

Dans un atelier industriel, après l'arrêt d'une machine, la température d'une pièce métallique est modélisée par la fonction :

$$T(t) = 18 + 72e^{-0,08t}$$

où t est le temps, en minutes, écoulé depuis l'arrêt de la machine, et $T(t)$ est la température, en degrés Celsius.

1. Calculer $T(0)$. Interpréter ce résultat dans le contexte.
2. Calculer :

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} T(t).$$

Interpréter ce résultat.

3. Calculer $T'(t)$.
4. Étudier le signe de $T'(t)$, puis en déduire le sens de variation de T sur $[0; +\infty[$.
5. Résoudre l'équation :

$$T(t) = 40.$$

Interpréter la solution obtenue.

6. On souhaite déterminer le plus petit entier n tel que :

$$T(n) \leq 40.$$

Compléter l'algorithme suivant.

```

n ← 0
Tant que ..... faire
    n ← n + 1
Fin Tant que
  
```

7. À l'aide du résultat de la question 5, donner la valeur de cet entier n .

Exercice 2 – Énergie consommée par un système de ventilation (5 points)

La puissance électrique, en kilowatts, consommée par un système de ventilation est modélisée sur l'intervalle $[0; 6]$ par :

$$P(t) = 0,4t^2 + 1,2t + 3$$

où t est exprimé en heures.

L'énergie consommée pendant les six premières heures est donnée par :

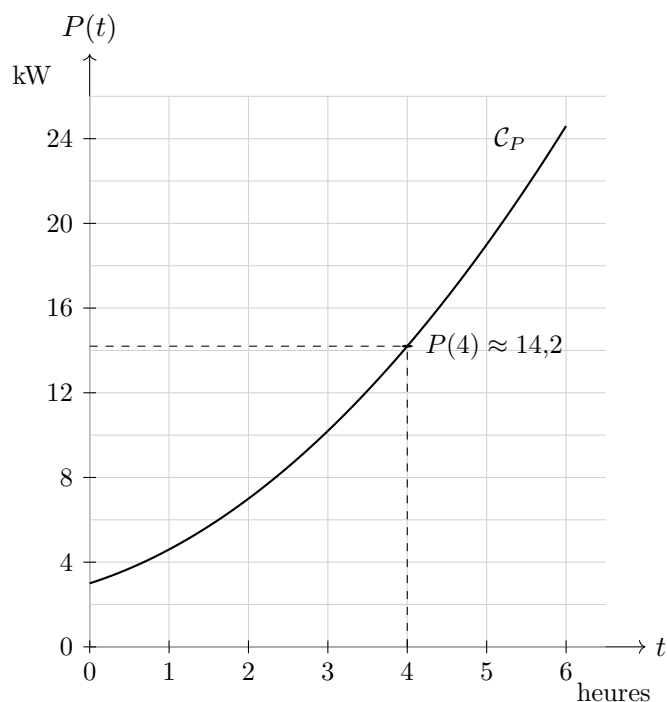
$$E = \int_0^6 P(t) dt.$$

1. Calculer une primitive F de la fonction P .
2. Calculer :

$$E = \int_0^6 P(t) dt.$$

Préciser l'unité du résultat.

3. Calculer la valeur moyenne de la puissance sur l'intervalle $[0; 6]$.
4. Interpréter cette valeur moyenne dans le contexte.
5. On donne ci-dessous la représentation graphique de la fonction P sur $[0; 6]$.



À l'aide du graphique, donner une estimation de la puissance consommée au bout de 4 heures.

Exercice 3 – Charge d'un condensateur

(5 points)

On étudie la charge d'un condensateur dans un circuit électrique.

La tension $u(t)$, exprimée en volts, vérifie l'équation différentielle :

$$u' = -0,5u + 6$$

où t est exprimé en secondes.

On donne la condition initiale :

$$u(0) = 0.$$

1. Donner la forme générale des solutions de l'équation différentielle :

$$y' = -0,5y + 6.$$

2. Déterminer la constante de la solution particulière vérifiant :

$$u(0) = 0.$$

3. En déduire que :

$$u(t) = 12 \left(1 - e^{-0,5t} \right).$$

4. Calculer :

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} u(t).$$

Interpréter ce résultat dans le contexte.

5. Résoudre l'inéquation :

$$u(t) \geq 10.$$

6. Interpréter le résultat obtenu.

Exercice 4 – Nombres complexes et signal électrique (5 points)

Dans un circuit électrique alimenté en régime sinusoïdal, on associe à un signal le nombre complexe :

$$z = 2 + 2i\sqrt{3}.$$

1. Donner la partie réelle et la partie imaginaire de z .
2. Calculer le module $|z|$.
3. Déterminer un argument de z .
4. Donner la forme exponentielle de z .
5. On considère maintenant :

$$w = 4e^{i\frac{\pi}{6}}.$$

Donner la forme algébrique de w .

6. Calculer le module de w , puis comparer $|w|$ et $|z|$.

Fin du sujet