

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4 points

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »

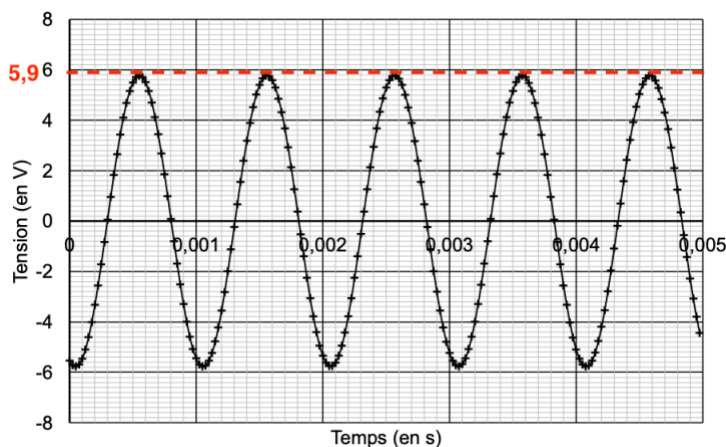
EXERCICE 1 : Pertes d'Énergie dans le réseau électrique

Partie 1

Q1.

Graphiquement, la tension maximale est

$$U_{\max} = 5,9 \text{ V}$$



Pour une tension alternative sinusoïdale :

$$U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$$

$$U_{\text{eff}} = \frac{5,9}{\sqrt{2}}$$

$$U_{\text{eff}} \approx 4,2 \text{ V}$$

Q2.

La puissance apparente est donnée par :

$$S = U_{\text{eff}} \times I_{\text{eff}}$$

$$S = 4,2 \times 3,5 \times 10^{-3}$$

$$S = 1,5 \times 10^{-2} \text{ VA}$$

Ainsi la puissance apparente S de l'équipement électrique a pour valeur approximative $S = 1,4 \times 10^{-2} \text{ VA}$.

Q3.

$$k = \frac{P}{S}$$

$$k = \frac{1,2 \times 10^{-2}}{1,4 \times 10^{-2}}$$

$$k = 0,86$$

Q4.

L'énergie reçue est donnée par :

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = 1,2 \times 10^{-2} \times 1 \times 60$$

$$E = 0,72 \text{ J}$$

Q5.

$$k = \frac{P}{S}$$

Or

$$S = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}}$$

$$k = \frac{P}{U_{\text{eff}} I_{\text{eff}}}$$

k et I_{eff} sont inversement proportionnelles.

À puissance P constante, si on augmente le facteur de puissance k, alors l'intensité du courant I_{eff} diminue.

Or les pertes par effet Joule sont proportionnelles à I_{eff} :

$$P_J = R I_{\text{eff}}^2$$

Pour diminuer les pertes d'énergie dans les lignes, il faut donc augmenter le facteur de puissance k

Partie 2

Q6.

$$F(t) = 12,25t + \frac{13,91}{12466} \cos(12466t)$$

On dérive :

$$F'(t) = 12,25 + \frac{13,91}{12466} \times (-12466) \times \sin(12466t)$$

$$F'(t) = 12,25 - 13,91 \sin(12466t)$$

Or :

$$f(t) = 12,25 - 13,91 \sin(12466t)$$

Ainsi : $F'(t) = f(t)$

Donc F est bien une primitive de f sur $[0; +\infty[$.

Q7.

$$E_{\text{mod}} = \int_0^{60} f(t) dt = F(60) - F(0)$$

Avec :

$$F(t) = 12,25t + \frac{13,91}{12466} \cos(12466t)$$

$$E_{\text{mod}} = F(60) - F(0)$$

$$E_{\text{mod}} = 12,25 \times 60 + \frac{13,91}{12466} \cos(12466 \times 60) - 12,25 \times 0 + \frac{13,91}{12466} \cos(12466 \times 0)$$

$$E_{\text{mod}} = 735 \text{ mJ}$$

Q8.

$$z = \frac{|E - E_{\text{mod}}|}{u(E)}$$

$$z = \frac{|0,72 - 735 \times 10^{-3}|}{10}$$

$$z = 1,5$$

$z < 2$: le modèle adopté est en accord avec la valeur mesurée de E.