CLASSE : Terminale STI2D	**EXERCICE 2** : 6 points
VOIE : ☒ Générale	**ENSEIGNEMENT : Physique-chimie**
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54	**CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 2

Poêle à granulés autonome

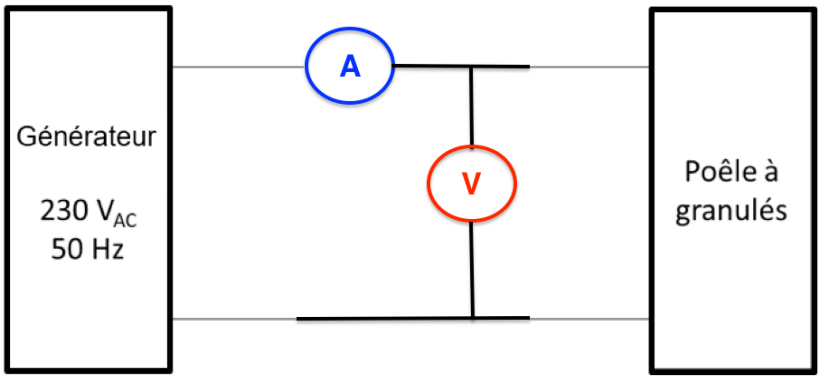
1.

La puissance consommée dans l'indication : « Consommation Min/Max : 50 W / 340 W » est une Puissance thermique.

2.

Le voltmètre est branché en dérivation.

L'ampèremètre est branché en série.



Le courant est alternatif (50 Hz) nous cherchons à mesurer la valeur efficace, on met le sélecteur en position AC.

3.

12 V_{DC} signifie : Tension continue à la sortie de la batterie : 12 V.

230 V_{AC} signifie : Tension alternative 230 V à la sortie du convertisseur.

4.

D'après l'énoncé : « La notice du wattmètre indique une précision de ± 0,5% + 10 digits »

Lors de la phase 1, P=335W.

$$\Delta = \frac{0{,}5}{100} \times 335 + 10 \times 1$$

$$\Delta = 11{,}7 \text{ W}$$

$$u(P) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}}$$

$$u(P) = \frac{11{,}7}{\sqrt{3}}$$

$$u(P) = 7 \text{ W}$$

$$P = 335 \pm 7 \text{ W}$$

5.

$\mathrm{U} \times \mathrm{I} = 234 \times 1{,}44$

$\mathrm{U} \times \mathrm{I} = 337\ \mathrm{W}$

6.

L'écart entre ces deux valeurs :

$337 - 335 = 2\mathrm{W}$

L'incertitude-type : $\mathrm{u(P)} = 7\ \mathrm{W}$

écart en nombre d'incertitudes-types :

$\frac{2}{7} = 0{,}3\ \mathrm{incertitudes} - \mathrm{types}$

La valeur mesurée est compatible avec la valeur de référence à 0,3 incertitudes-types près.

7.

Lors de la phase 1 : Une vis d'Archimède motorisée apporte les granulés et une résistance électrique chauffe les granulés afin de les enflammer.

Lors de la phase 2 : La vis d'Archimède motorisée continue à apporter les granulés et un ventilateur évacue la fumée.

Lors de la phase 3 : La vis d'Archimède est arrêtée et la ventilation de la fumée fonctionne toujours.

S = UI puissance apparente.

P = S.k puissance active.

Dans les phases 2 et 3, un moteur est en route, son facteur de puissance est différent de 1. k=1 pour des résistances.

Le fonctionnement est différent lors de chaque phase, c'est pourquoi le produit $U \times I$ est très différent de la puissance P mesurée lors des deux autres phases.

8.

$\mathrm{E} = \mathrm{P} \times \Delta\mathrm{t}$

$\mathrm{E} = 335 \times 4 \times 60 + 48{,}1 \times 480 \times 60 + 58{,}0 \times 20 \times 60$

$\mathrm{E} = 1{,}5 \times 10^{6}\ \mathrm{J}$

9.

$\mathrm{E} = \mathrm{P} \times \Delta\mathrm{t}$

$\mathrm{P} \times \Delta\mathrm{t} = \mathrm{E}$

$\mathrm{P} = \frac{\mathrm{E}}{\Delta\mathrm{t}}$

$\mathrm{P} = \frac{1{,}53 \times 10^{6}}{4 \times 60 + 480 \times 60 + 20 \times 60}$

$\mathrm{P} = 50{,}6\ \mathrm{W}$

Poêle à granulés	Puissance thermique : 9,5 kW Rendement : 92,9 % Température des fumées : 161 C° Taux de CO dégagé : 14,5 %	Consommation moyenne de combustible (granulés) : 1,9 kg/h Volume de chauffe maxi conseillé : 235 m³ Tension et fréquence d'alimentation : 220V - 50 Hz Consommation Min Max : 50 W / 340 W Autonomie Max. : 25,7 h Énergie : granulés

D'après https://www.manomano.fr/p/optimo-poele-a-granules-rond-etanche-cristo-blanc-9kw-26868805?model_id=26849696

Cette puissance électrique moyenne consommée correspond à la puissance lors de la consommation minimale donnée par le constructeur.

10.

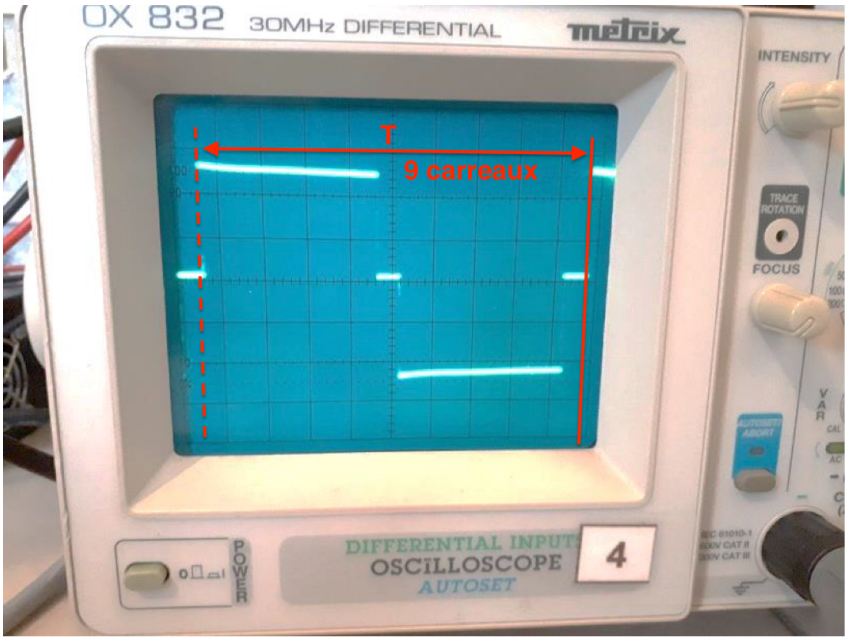
$T = 9 \times 2 \times 10^{-3}$

$T = 1{,}8 \times 10^{-2}\text{s}$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{1{,}8 \times 10^{-2}}$$

$f = 56\ \text{Hz}$



11.

$f_n = n \times f_1$

$f_3 = 3 \times f_1$

$f_3 = 3 \times 50$

$f_3 = 150\ \text{Hz}$

12.

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + A_5^2 + \ldots}}{A_1}$$

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{37^2 + 28^2 + 45^2 + 31^2}}{298}$$

$\text{THD} = 0{,}24$

$\text{THD} = 24\%$

13.

Dans le cas d'un signal purement sinusoïdal :

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + A_5^2 + \ldots}}{A_1}$$

$$\text{THD} = \frac{\sqrt{0^2}}{A_1}$$

$\text{THD} = 0$

$\text{THD} = 0\ \%$

Dans le cas d'un signal purement sinusoïdal, la valeur du TDH serait de 0%.