

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 4B : 6 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 4B au choix du candidat

Dégivrage

1.

Une surface de $5,0 \text{ m}^2$ de glace recouvre l'aile d'un avion sur une épaisseur d'un demi-millimètre.

Calculons son volume :

$$V = S \times e$$

$$V = 5,0 \times 0,5 \times 10^{-3}$$

$$V = 2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V = 2,5 \times 10^{-3} \times 10^3 \text{ L}$$

$$V = 2,5 \text{ L}$$

Or

$$\rho_{\text{es}} = \frac{m}{V}$$

$$\frac{m}{V} = \rho_{\text{es}}$$

$$m = \rho_{\text{es}} \times V$$

$$m = 0,92 \times 2,5$$

$$m = 2,3 \text{ Kg}$$

2.

Energie nécessaire pour augmenter la température de la glace de -10°C à 0°C :

$$E_1 = m \times c_{\text{es}} \times \Delta\theta$$

$$E_1 = m \times c_{\text{es}} \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$E_1 = 2,3 \times 2090 \times (0 - (-10))$$

$$E_1 = 4,8 \times 10^4 \text{ J}$$

3.

Energie nécessaire pour transformer à 0°C la glace en eau liquide :

$$E_2 = m \times L$$

$$E_2 = 2,3 \times 333 \times 10^3$$

$$E_2 = 7,7 \times 10^5 \text{ J}$$

4.

Energie totale nécessaire à cette opération de dégivrage :

$$E_{\text{totale}} = E_1 + E_2$$

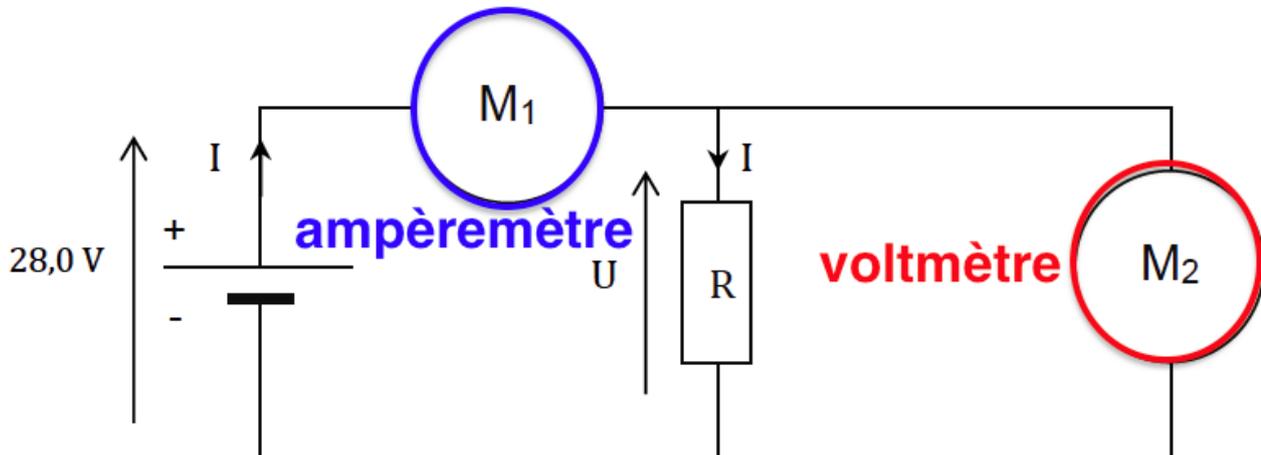
$$E_{\text{totale}} = 4,8 \times 10^4 + 7,7 \times 10^5$$

$$E_{\text{totale}} = 8,2 \times 10^5 \text{ J}$$

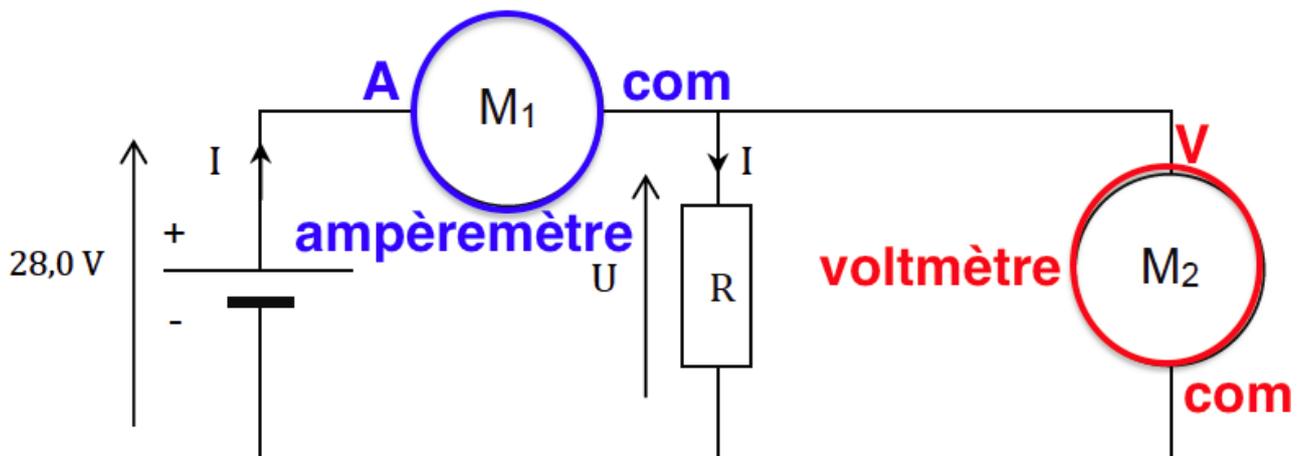
5.

La mesure de la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance R se fait par un voltmètre branché en dérivation : M₂.

La mesure de l'intensité du courant dans le circuit se fait par un ampèremètre branché en série: M₁.



6.



7.

Le multimètre affiche une valeur de tension de 28,02 V. L'incertitude-type est de $\pm 0,5\%$ de la valeur lue + 4 digits.

$$u(V) = \frac{0,5}{100} \times 28,02 = 0,14 \text{ V}$$

L'incertitude est écrite avec un seul chiffre significatif au lycée, arrondi par excès.

$$u(V) = 0,2 \text{ V}$$

8.

On doit écrire la tension avec pour dernier chiffre significatif celui du même rang que $u(V)$:

$$U = 28,0 \pm 0,2 \text{ V}$$

9.

Chaîne énergétique simplifiée d'une résistance chauffante :



10.

D'après le texte : « cinq éléments chauffants résistifs (symbolisés par un conducteur ohmique de résistance globale R), répartis sur l'ensemble de l'aile et consommant chacun une puissance électrique $P_E = 250 \text{ W}$. »

$$P_{\text{totale}} = 5 \times 250$$

$$P_{\text{totale}} = 1250 \text{ W}$$

11.

$$P_{\text{totale}} = \frac{E_{\text{totale}}}{t_1}$$

$$P_{\text{totale}} \times t_1 = E_{\text{totale}}$$

$$t_1 = \frac{E_{\text{totale}}}{P_{\text{totale}}}$$

$$t_1 = \frac{8,2 \times 10^5}{1250}$$

$$t_1 = 656 \text{ s}$$

$$t_1 = 10 \text{ min } 56 \text{ s}$$

En admettant qu'il n'y a pas de perte thermique au niveau des éléments chauffants résistifs, la durée t_1 permettant le dégivrage complet de l'aile est de 11 min.

C'est une durée rapide pour un dégivrage.