

Exercice avec préparation

17,8/20

On dispose d'un fil de tungstène de longueur L , de diamètre d , et de surface de la section S .

Il est traversé par un courant d'intensité I .

Il est en contact avec un gaz.

La résistivité du fil est notée R et on rappelle que sur une longueur l , $R = \frac{l}{S}$.

On donne $\rho(T) = \rho_0 (1 + (T - T_0)\alpha)$

1) Justifier l'équation :
$$C_p(T) \frac{\partial T}{\partial t} = \lambda S \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \rho(T) j^2 S + h d^2 (T - T_{\text{gaz}})$$

2) Déterminer un temps caractéristique de diffusion

3) Déterminer un temps caractéristique de convection. Conclusion?

4) Trouver l'équation différentielle vérifiée par $\Theta = T - T_{\text{gaz}}$

5) Trouver I_{max} pour laquelle le régime de température est stable.

Exercice sans préparation

Une carabine à plomb a une "puissance" de 20 joules. Les balles sont assimilées à de petits cylindres de diamètre 6 mm et de hauteur 7 mm.

Déterminer la puissance maximale de la carabine.

Donnée : densité du plomb