

**CLASSE** : Terminale

**VOIE** :  Générale

**DURÉE DE L'ÉPREUVE** : 0h53

**EXERCICE 3** : 5 points

**ENSEIGNEMENT** : physique-chimie

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

**EXERCICE 3 : Couverture de survie ou couverture de laine**

**Q.1.**

Les trois modes de transfert thermiques sont :

- La conduction
- La convection
- Le rayonnement

Le rayonnement est le mode de transfert duquel il faut protéger les satellites.

**Q.2.**

L'unité de  $u$  ressemble à celle de  $\lambda$ . Cependant  $u$  est en  $W.K^{-1}.m^{-2}$  alors que  $\lambda$  est en  $W.K^{-1}.m^{-1}$ . Pour passer de l'un à l'autre il faut multiplier (ou diviser) par une grandeur en mètre  $m$  :

$$u = \frac{\lambda}{e}$$

**Q.3.**

$$u = \frac{\lambda}{e}$$

$$\frac{\lambda}{e} = u$$

$$\lambda = u \times e$$

Pour la couverture de survie :

$$\lambda_{\text{couverture de survie}} = u_{\text{couverture de survie}} \times e_{\text{couverture de survie}}$$

$$\lambda_{\text{couverture de survie}} = u_1 \times e_1$$

$$\lambda_{\text{couverture de survie}} = 408 \times 38 \times 10^{-6}$$

$$\lambda_{\text{couverture de survie}} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$$

Pour la couverture en laine :

$$\lambda_{\text{couverture en laine}} = u_{\text{couverture en laine}} \times e_{\text{couverture en laine}}$$

$$\lambda_{\text{couverture en laine}} = u_2 \times e_2$$

$$\lambda_{\text{couverture en laine}} = 38 \times 0,50 \times 10^{-3}$$

$$\lambda_{\text{couverture en laine}} = 1,9 \times 10^{-2} \text{ W.K}^{-1}.\text{m}^{-1}$$

$\lambda_{\text{couverture en laine}} > \lambda_{\text{couverture de survie}}$  : la couverture en laine est moins isolante que la couverture de survie.

**Q.4.**

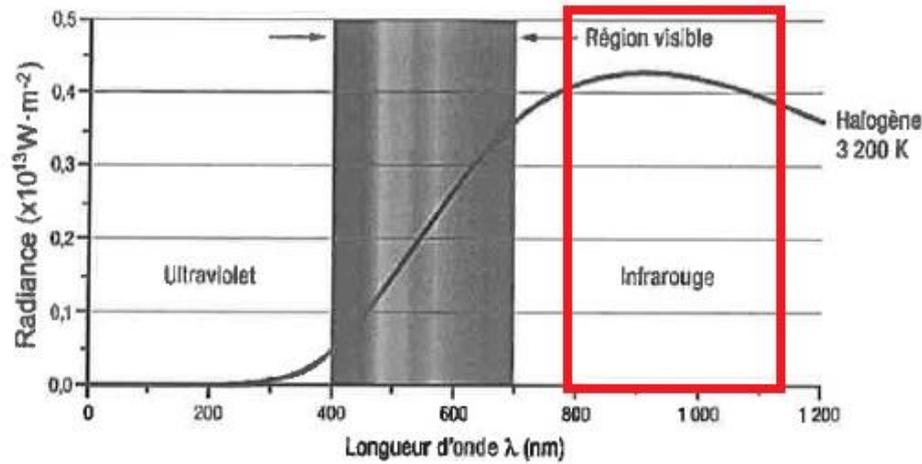


Figure 1 : spectre de la lampe à halogène utilisée (d'après : le\_monde\_en\_image\_CCDMD)

D'après la figure 2, la lampe à halogène émet le plus de rayonnement dans le domaine des infrarouges.

Sachant que le corps humain rayonne essentiellement dans l'infrarouge, on utilise la lampe à halogène qui rayonne essentiellement dans l'infrarouge pour l'étude du transfert thermique à travers les couvertures.

**Q.5.**

Premier principe de la thermodynamique :

$$\Delta U = Q + W$$

$$\text{Ici } W = 0$$

$$\Delta U = Q$$

$$\Delta U = m \times c \times \Delta T$$

**Q.6.**

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

$$\phi = \frac{m \times c \times \Delta T}{\Delta t}$$

**Q.7.**

On considère que le flux thermique qui traverse la couverture est le même que celui qui traverse la plaque de liège :

$$\phi_{\text{couverture de survie}} = \phi_{\text{liège}}$$

$$\phi_{\text{couverture de survie}} = \frac{m \times c_{\text{liège}} \times \Delta T}{\Delta t}$$

$$\phi_{\text{couverture de survie}} = m \times c_{\text{liège}} \times \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

$$\phi_{\text{couverture de survie}} = 72,4 \times 10^{-3} \times 2008 \times 4,43 \times 10^{-3}$$

$$\phi_{\text{couverture de survie}} = 0,64 \text{ W}$$

$$\Phi_{\text{couverture en laine}} = \Phi_{\text{liege}}$$

$$\Phi_{\text{couverture en laine}} = \frac{m \times c_{\text{liege}} \times \Delta T}{\Delta t}$$

$$\Phi_{\text{couverture en laine}} = m \times c_{\text{liege}} \times \frac{\Delta T}{\Delta t}$$

$$\Phi_{\text{couverture en laine}} = 72,4 \times 10^{-3} \times 2008 \times 12,5 \times 10^{-3}$$

$$\Phi_{\text{couverture en laine}} = 1,82 \text{ W}$$

Ainsi :  $\Phi_{\text{couverture de survie}} < \Phi_{\text{couverture en laine}}$

Le flux thermique de la couverture de survie est plus petit que le flux thermique de la couverture en laine.

Plus le flux est petit, moins il y a de transferts thermiques, meilleure est l'isolation.

Ainsi, la couverture de survie est plus efficace que la couverture en laine pour retenir la chaleur corporelle