

**Document 1 | Les vêtements, protecteurs thermiques**

Le corps humain doit garder en permanence une température interne constante voisine de 37°C. Pour cela, lorsque la température extérieure est trop basse, il doit se recouvrir de **matériaux isolants** (laine, coton, polaire...) pour **éviter les pertes thermiques**.

Dans des situations extrêmes, afin de limiter encore plus ces pertes, on peut se recouvrir d'une couverture de survie qui stoppe les **rayonnements infrarouges**.

**Document 2 | Modes de transferts thermiques**

L'énergie thermique va naturellement d'un corps chaud vers un corps froid. Pour cela plusieurs modes de transferts thermiques existent :

- **Conduction** : de proche en proche **sans** déplacement de matière
- **Convection** : de proche en proche **avec** déplacement de matière
- **Rayonnement** : onde électromagnétique se déplaçant sans support matériel

**Document 3 | Flux thermique**

Le **flux thermique** est l'énergie cédée au travers d'une paroi par unité de temps :

$$\phi = \frac{Q}{\Delta t} \text{ avec } [W] = \frac{[J]}{[s]}$$

La résistance thermique  $R_G$  d'une paroi est proportionnelle à la surface  $S$  de la paroi et à l'écart de température entre les deux côtés : elle est d'autant plus grande que la paroi est isolante.

$$R_G = \frac{S \times (\theta_{\text{chaud}} - \theta_{\text{froid}})}{\phi}$$

Dans le cas où la température de l'objet diminue, on peut remplacer dans la formule la température de l'objet par sa température moyenne entre deux mesures consécutives.

**Document 4 | L'eau, une réserve d'énergie**

L'eau, comme tous les corps, peut stocker de l'énergie thermique. C'est même un des corps ayant la plus grande capacité thermique massique ; il faut 4180 J pour élever de 1°C une masse de 1kg d'eau;

On dit que la **capacité thermique massique** de l'eau vaut **4180 J.kg<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>**

Dans le cas général on peut calculer l'énergie cédée ou emmagasinée par un corps :

$$Q = m_{\text{corps}} \times c_{\text{corps}} \times (\theta_{\text{initial}} - \theta_{\text{final}})$$

**I) Etude qualitative**

- 1) Définir le mode de transfert thermique de chaque expérience réalisée par le professeur.
- 2) Quelle est l'unité de la résistance thermique ?

**II) Résistance thermique**

Afin de comparer le pouvoir isolant de différents textiles, nous allons modéliser ce qu'il se passe en plaçant une canette remplie de 25cL d'eau tiède (représentant un individu) recouverte d'un textile (coton, laine, polaire). Pendant 20 minutes chacun notera la température de l'eau dans la canette toutes les minutes.

- 1) Après avoir entouré dans les formules des documents 3 et 4 les grandeurs dont vous connaissez les valeurs, exprimer la résistance thermique globale en fonction des grandeurs connues.
- 2) A partir de la question précédente, utiliser un tableur pour déterminer la valeur moyenne de la résistance thermique globale du matériau isolant utilisé.
- 3) A partir des résultats de chaque groupe comparer les matériaux et l'effet de la couverture de survie.