

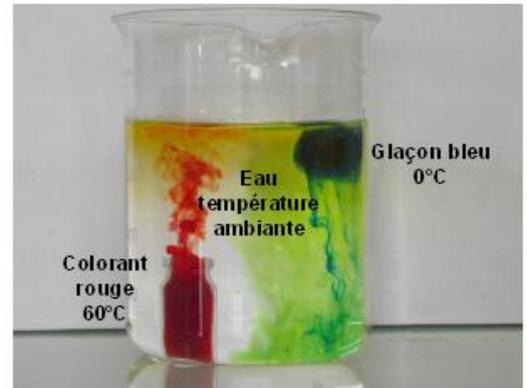
## Activité documentaire : Transfert d'énergie thermique

### A) Rappel sur les transferts thermiques :

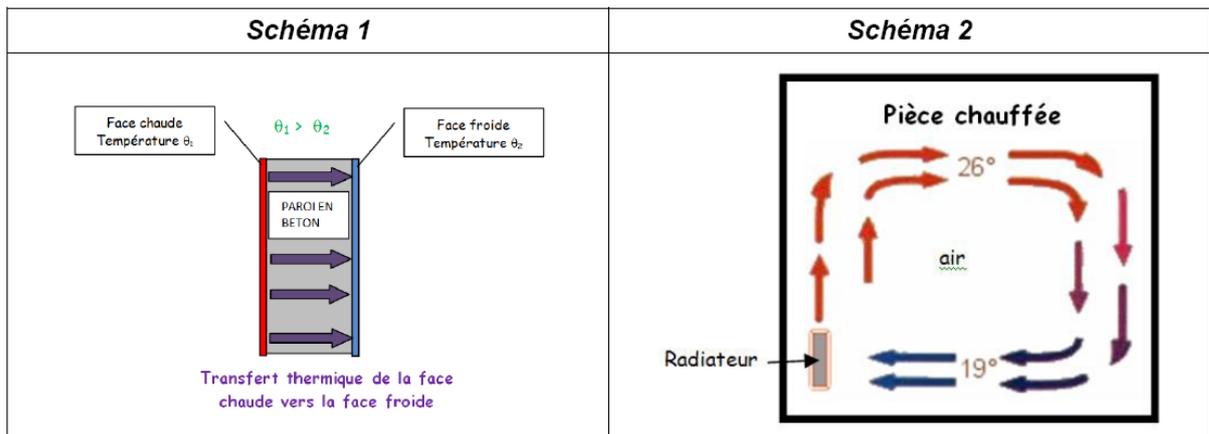
#### Questions :

- Que peut-on dire au niveau du transfert d'énergie thermique ?
- Parmi les situations suivantes, indiquer dans quel sens s'effectue le transfert thermique (c'est à dire quel corps cède la chaleur et lequel la reçoit).

Indiquer comment vont varier les températures des deux corps.



- Associer à chacun des schémas 1 et 2 le mode de transfert thermique correspondant. Justifier.



- Associer au schéma 3 le mode de transfert thermique illustré en le justifiant et expliquer qualitativement ce qui va se passer au niveau de l'évolution de la température pour chaque thermomètre.



#### Schéma 3

3 thermomètres suspendus avec :

- le réservoir entouré de papier aluminium
- le réservoir laissé libre
- le réservoir entouré de tissu noir.

Lampe IR

**B) Comment détecter les fuites thermiques****Document n°1 :**

Le document ci-contre montre une maison photographiée avec des capteurs sensibles au rayonnement infrarouge (thermographie infrarouge). Les parties du bâtiment qui émettent le plus fort rayonnement infrarouge sont les plus chaudes. La thermographie infrarouge est une technique de mesure de la température des surfaces extérieures ; elle permet, entre autres, de vérifier l'efficacité des isolants utilisés en construction.

**Questions :**

En observant l'image ci-contre dire :

- Dans quelles zones les pertes thermiques sont elles importantes ? Justifier.
- Dans quelles zones les pertes thermiques sont faibles ? Justifier.
- Quels conseils donneriez-vous au propriétaire pour qu'il améliore l'isolation thermique de sa maison?

**Document n°2 :****Les infrarouges :**

Les infrarouges furent découverts en 1800 par William Herschel, un astronome anglais.

De par leur température, tous les corps émettent un rayonnement de même nature que la lumière (onde électromagnétique). Ce rayonnement se propage dans les matériaux transparents (air, verre..) et dans le vide.

La puissance de ce rayonnement par unité de surface dépend de sa longueur d'onde et de la température du corps (voir graphe ci-dessous).

Un corps chaud émet des radiations de grande intensité et de courtes longueurs d'onde. C'est le cas du soleil qui produit essentiellement des radiations visibles qui nous parviennent à travers le vide de l'espace !

A température ambiante, les objets et le corps humain émettent dans le domaine des grandes longueurs d'onde : l'infrarouge (0,1 à 100  $\mu\text{m}$ ).

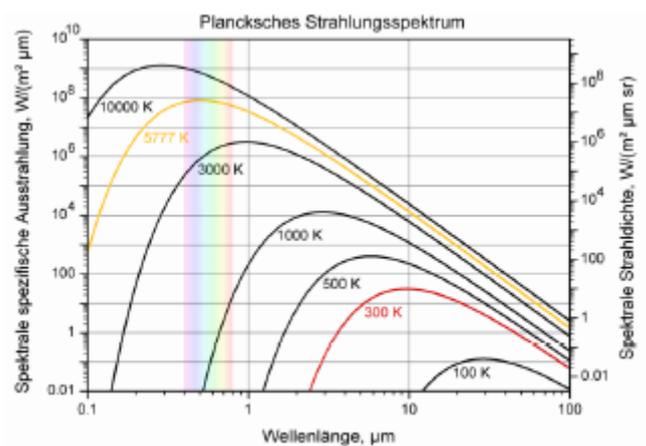
Cette propriété est utilisée par les caméras thermiques qui détectent ces rayonnements.

La caméra convertit le rayonnement infrarouge en une image visible. Cette image est présentée dans une échelle de gris ou au moyen de différentes palettes de couleurs qui facilitent sa lecture.

**Rappel : La loi de Wien :**

Wilhelm Wien (1864-1928), physicien allemand, prix Nobel de physique en 1911, établit que tout corps « chaud » émet des radiations électromagnétiques dont la longueur d'onde du maximum d'intensité est donnée par la relation :

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{2,898 \times 10^{-3}}{T} \quad \text{où } T \text{ est exprimée en Kelvin et } \lambda \text{ en mètre.}$$



**Questions :**

- a) Rechercher la définition d'une *onde* et de la *longueur d'onde*.
- b) Observer le graphique ci-dessus :
- Quelle est la longueur d'onde correspondant au maximum de puissance rayonnée par un objet dont la température est de **300 Kelvin** ? De **1000 Kelvin** ? De **10 000 Kelvin** ? Donner ces températures en degré Celsius.
  - Ecrire une phrase indiquant comment évolue la longueur d'onde de la lumière émise par un corps en fonction de la température.
- c) Déterminer la longueur d'onde d'un corps humain dont la température de surface est d'environ **25 °C**.
- d) La gamme spectrale d'une caméra infrarouge est **8,0 - 14 μm**. En utilisant la loi de Wien, Déterminer les températures mesurables par une telle caméra. Exprimer ces températures en degrés Celsius.
- Pour accéder à des températures plus élevées faut-il augmenter ou diminuer les longueurs d'ondes mesurables ?