Énergie thermique -Transfert thermique

Situation-problème

L'augmentation de la température de la Terre provoque la fonte des glaces aux pôles

- Quels sont les modes de transfert de la chaleur ?
- Comment calculer la quantité de chaleur fournie ou reçue par un système lors d'un transfert thermique?

Objectifs

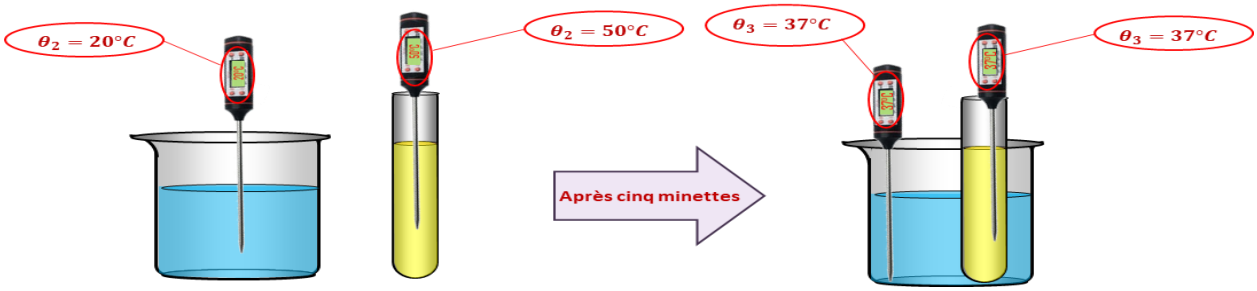
- Définir le transfert thermique.
- Connaître les modes de transfert thermique.
- Connaître l'expression de la quantité de chaleur et son unité.
- Définir la chaleur massique d'un métal.
- Définir l'équilibre thermique et connaître son équation.
- Définir la chaleur latente et savoir la calculer .

I Transfert thermique

① Activité

On introduit un tube à essai contenant une quantité d'huile de table à une température $\theta_1 = 50°C$ dans un bécher contenant une quantité de l'eau à une température $\theta_2 = 20°C$.

Après cinq minettes on mesure la température de l'eau et celle de l'huile et on trouve qu'elles ont la même valeur : $\theta_3 = 37°C$



❶ Comment varie la température de chacun des deux corps ?

❷ Au cours de cette expérience, un transfert thermique s'est produit entre l'eau et l'huile. Déterminer son sens.

② Conclusion

.....

.....

.....

.....

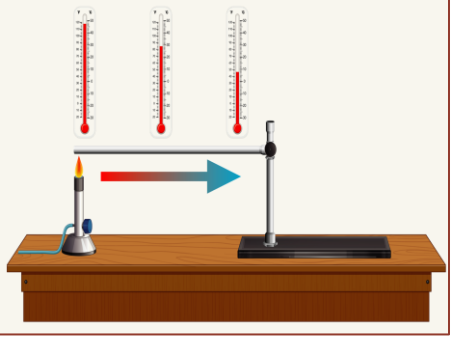
.....

.....

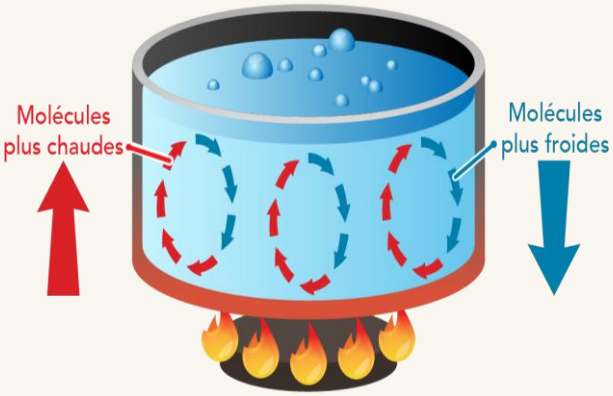
.....

③ Modes de transfert thermique

❖ Transfer thermique par conduction



❖ Transfer thermique par convection



❖ Transfer thermique par rayonnement

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

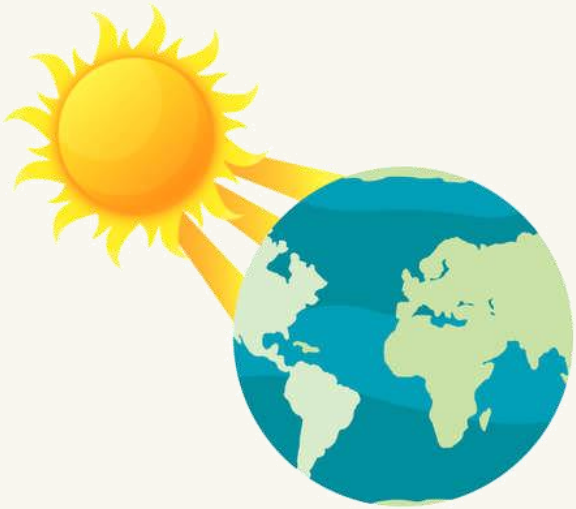
.....

.....

.....

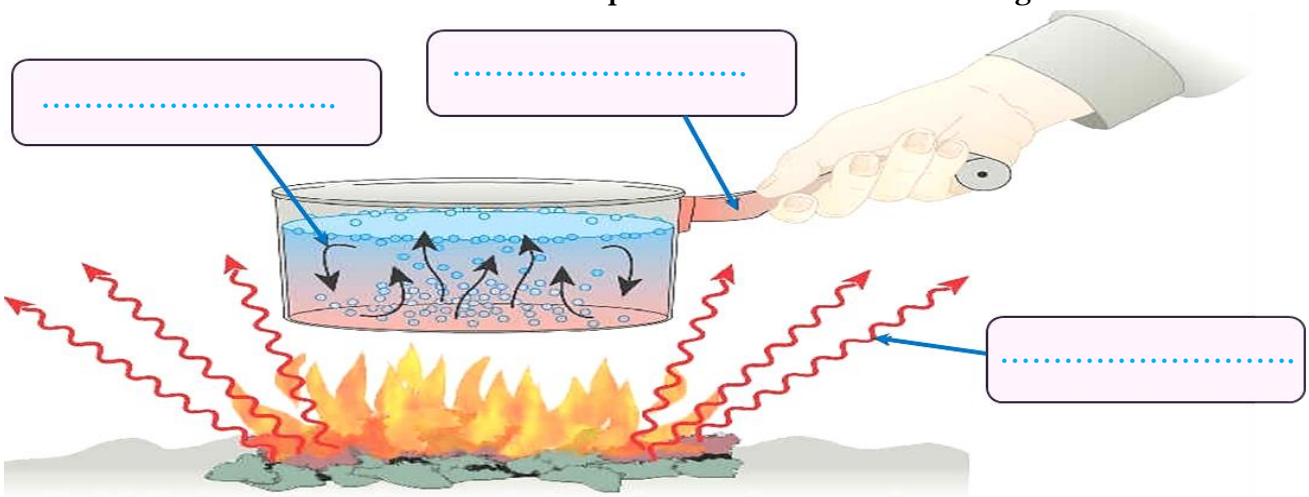
.....

.....



❖ Application

❶ **Nommer les modes de transfert thermique mis en évidence dans la figure suivante:**



II Énergie thermique

① Définition

.....

.....

.....

.....

② La capacité thermique –la capacité thermique massique

❖ Remarque

❖ La chaleur massique de quelques substances

Substance	Chaleur massique en $J.Kg^{-1}.°K^{-1}$	Substance	Chaleur massique en $J.Kg^{-1}.°K^{-1}$
Eau liquide	$4,187 \times 10^3$	Huile végétale	$2,3 \times 10^3$
Verre	$8,3 \times 10^2$	Aluminium	9×10^2
Fer	$4,50 \times 10^2$	Glace	$2,1 \times 10^3$

❖ Application

On chauffe un volume $V = 50mL$ de l'eau température $\theta_1 = 20°C$ pendant $4min$ constate que sa température devient: $\theta_2 = 38°C$.

❶ Calculer la capacité thermique de l'eau chauffée.

❷ Calculer la quantité de chaleur reçue par l'eau lors du chauffage.

Données
- La masse volumique de l'eau : $\rho = 1Kg.L^{-1}$
- La capacité thermique massique de l'eau : $C = 4,180KJ.Kg^{-1}.°K^{-1}$

③ L'équilibre thermique

❖ Activité

On place dans une enceinte isolante (fuites thermiques négligeables) deux masses d'eau $m_1 = 100g$ et $m_2 = 120g$, de température successivement $\theta_1 = 20°C$ et $\theta_2 = 60°C$.

Après un certain temps la température se stabilise à $\theta_f = 41,82°C$

❶ Calculer la quantité de chaleur Q_1 reçue par la masse $m_1 = 100g$.

❷ Calculer la quantité de chaleur Q_2 cédée par la masse $m_2 = 120g$.

❸ Comparer les quantités de chaleur Q_1 et Q_2 .

Donnée : La capacité thermique massique de l'eau :$C = 4,180KJ.Kg^{-1}.°K^{-1}$

❖ **Conclusion**

III Mesure calorimétrique

① Le calorimètre

② Application: détermination de la capacité calorifique massique d'un calorimètre

Un système (S_1) est constitué d'un calorimètre da capacité thermique μ_C contenant une masse $m_1 = 150g$ de l'eau froide. La mesure de température de ce système donne la valeur suivante : $\theta_1 = 18°C$.

On verse rapidement une masse $m_2 = 200g$ d'eau chaude (système S_2) de température $\theta_2 = 65°C$ dans le calorimètre. Après un certain temps la température se stabilise à la valeur $\theta_f = 43,7°C$

On donne : la capacité thermique massique de l'eau $c_e = 4180J.Kg^{-1}.°K^{-1}$

❶ Déterminer le type d'échanger énergétique qui se produit dans le mélange.

❷ Exprimer la quantité de chaleur Q_1 reçue par le système (S_1) en fonction de m_1, c_e, μ_C , θ_1 et θ_f.

❸ Exprimer la quantité de chaleur Q_2 cédée par le système (S_2)en fonction de m_2, c_e, $\theta_2$et θ_f.

❹ En se basant sur l'équation de l'équilibre thermique, trouver l'expression de de la capacité thermique μ_C du calorimètre en fonction de m_1, m_2, c_e, θ_1, $\theta_2$et θ_f . Calculer sa valeur.

III Énergie thermique du changement d'état « la chaleur latente »

① Définition

② La fusion et la solidification

③ La vaporisation et la condensation