



 Capacités exigibles	 Auto-évaluation			
	A	B	C	D
<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le caractère endothermique ou exothermique sur quelques transformations chimiques ou physiques. • Relier l'énergie échangée à la masse d'une espèce 	S'approprier			
	Analyser			
	Réaliser			
	Valider			
	Communiquer			

Question : Comment la nature des espèces chimiques a-t-elle une influence sur l'énergie échangée lors d'une transformation ?

Pour y répondre, nous étudions deux types de transformations : la dissolution et la fusion.

I- Dissolutions

Chlorure d'ammonium

Le chlorure d'ammonium est un solide ionique blanc de formule NH_4Cl , contenant des ions ammonium NH_4^+ et des ions chlorure Cl^- . Lors de la dissolution du solide, les ions se séparent dans le solvant.

Attention ! Le chlorure d'ammonium peut être irritant pour les

yeux et nocif en cas d'ingestion.



Hydroxyde de sodium

L'hydroxyde de sodium de formule NaOH se présente sous la forme de paillettes blanches contenant des ions sodium Na^+ et des ions hydroxyde OH^- .

Attention ! L'hydroxyde de sodium est une substance corrosive, dangereuse pour les

muqueuses.



Matériel à disposition

- chlorure d'ammonium solide
- hydroxyde de sodium solide
- béchers (4)
- éprouvette (50 mL)
- balance, spatule, coupelle
- agitateur
- thermomètres (4)

Transformation endothermique

Lors d'une transformation endothermique, la température du système diminue.

Transformation exothermique

Lors d'une transformation exothermique, la température du système augmente.

Transformation athermique

Cette transformation ne modifie pas la température.

- 1) Ecrire les équations de dissolution du chlorure d'ammonium et de l'hydroxyde de sodium.
- 2) Proposer un protocole expérimental pour vérifier la nature de chacune des dissolutions, endothermique ou exothermique.
- 3) a. Réaliser les expériences et noter les observations.
b. Conclure.
- 4) On souhaite évaluer l'influence de la masse de chlorure d'ammonium sur l'évolution de la température. Dans trois béchers contenant 50 mL d'eau et un thermomètre, on mesure la température initiale θ_{initial} . On place respectivement 5, 10 et 15 g de chlorure d'ammonium et on agite. Une fois la température stabilisée, on mesure la température finale θ_{final} .
Noter les mesures dans le tableau ci-dessous.
- 5) Répondre à la question initiale du TP.

Masse de chlorure d'ammonium en gramme (g)			
θ_{initial}			
θ_{final}			

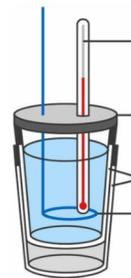
II- Fusion de la glace

Calorimètre

Un calorimètre est un dispositif isolé dans lequel toute l'énergie libérée par un corps est absorbée par un autre sans perte.

Sa capacité thermique vaut $C = 22 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$

Elle correspond à l'énergie (22 J) qu'il faut lui fournir pour augmenter sa température de 1°C .



Capacité thermique massique de l'eau c_e

Pour augmenter de 1°C la température de 1 g d'eau, il faut lui fournir 4,18 J.

L'eau a donc une capacité thermique massique $c_e = 4,18 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$

Matériel à disposition

- calorimètre
- éprouvette (200 mL)
- balance, coupelle
- thermomètres
- eau du robinet
- glace dans un bain d'eau et de glace
- papier absorbant

Énergie massique de fusion de la glace L_f

Elle correspond à l'énergie reçue par 1 g de glace pour passer de l'état solide à l'état liquide à la température $\theta_{\text{fus}} = 0^\circ\text{C}$. Elle s'exprime en $\text{J} \cdot \text{g}^{-1}$

Expression des énergies échangées

Objet	Transformation	
Calorimètre	Passé de θ_i à θ_f	$Q = C \times (\theta_f - \theta_i)$
Eau liquide de masse m_1	Passé de θ_i à θ_f	$Q_1 = m_1 \times c_e \times (\theta_f - \theta_i)$
Glace de masse m_2	Fusion à θ_{fus}	$Q_2 = m_2 \times L_{\text{fus}}$
Eau liquide de masse m_2	Passé de θ_{fus} à θ_f	$Q_2' = m_2 \times c_e \times (\theta_f - \theta_{\text{fus}})$

Protocole expérimental

- Mesurer la masse m du calorimètre. Ajouter environ 150 mL, mesurer la masse m' (eau + calorimètre).
 $m = m' =$
- Placer un thermomètre dans l'eau du calorimètre. Mesurer θ_1 lorsque la température est stabilisée.
- Dans un bain d'eau et de glace, prélever deux glaçons et les mettre sur un papier absorbant placé sur une balance. Noter la masse m_2 des glaçons.
- Transvaser au plus vite les glaçons dans le calorimètre et mettre le couvercle de ce dernier.
- Agiter régulièrement et observer l'évolution de la température.
- Noter la valeur de la température θ_3 une fois la température stabilisée dans le calorimètre

Système	Eau du calorimètre	Calorimètre	Glace	Eau fondue
masse	$m_1 =$		$m_2 =$	$m_2 =$
Température initiale	$\theta_1 =$	$\theta_1 =$	$\theta_2 =$	$\theta_2 =$
Température finale	$\theta_3 =$	$\theta_3 =$	$\theta_3 =$	$\theta_3 =$

- 1) Calculer la masse m_1 d'eau dans le calorimètre.
- 2) Quels corps absorbent de l'énergie ? Justifier.
- 3) Quels corps libèrent de l'énergie ? Justifier.
- 4) Exprimer l'énergie massique de changement d'état L_f en fonction de m_1 m_2 θ_1 θ_2 θ_3 C et c_e .
- 6) Effectuer le calcul.
- 7) Comparer avec la valeur théorique $L_{\text{fus}} = 333,55 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$ et conclure.
- 8) Répondre à la question initiale en justifiant.