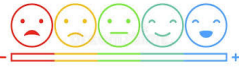
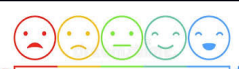
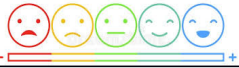


2 ^{de} GT Physique-chimie	Thème : Constitution et transformations de la matière	M. GINEYS	
<u>Chapitre 3 : Nature des transformations (partie 1)</u>		Hachette Education	

PLAN DE TRAVAIL DU CHAPITRE 3

Nom : Prénom : Classe :

Les « attendus » du chapitre

Capacités visées :	Mon ressenti
AD 3.1 : Les changements d'états sont partout	
Citer des exemples de changements d'état physique de la vie courante et dans l'environnement.	
Distinguer fusion et dissolution.	
Identifier le sens du transfert thermique lors d'un changement d'état et le relier au terme exothermique ou endothermique.	
Exploiter la relation entre l'énergie transférée lors d'un changement d'état et l'énergie massique de changement d'état de l'espèce.	
Établir l'écriture d'une équation pour un changement d'état.	
AE 3.2 : Mesurer une énergie de changement d'état	
Exploiter la relation entre l'énergie transférée lors d'un changement d'état et l'énergie massique de changement d'état de l'espèce.	
AD 3.3 : Vie et mort d'une étoile	
Identifier des isotopes.	
Écrire l'équation d'une réaction nucléaire.	
Relier l'énergie convertie dans le Soleil et dans une centrale nucléaire à des réactions nucléaires.	
AD 3.4 : Différentes transformations	
Identifier la nature physique, chimique ou nucléaire d'une transformation à partir de sa description ou d'une écriture symbolique modélisant la transformation.	
Relier l'énergie convertie dans le Soleil et dans une centrale nucléaire à des réactions nucléaires.	

PARTIE A : La transformation physique

Les bons réflexes pour les exercices → en vidéo p 118

Si l'énoncé demande de...

Il est nécessaire de...

Identifier le sens du transfert thermique lors d'un changement d'état et le relier au terme exothermique ou endothermique

Réflexe 1

- Repérer le changement d'état mis en jeu et savoir que le passage :
 - d'un état plus condensé à un état moins condensé (solide → liquide → gaz) nécessite une absorption d'énergie (fusion, vaporisation, sublimation) ;
 - d'un état moins condensé à un état plus condensé (gaz → liquide → solide) entraîne une libération d'énergie (solidification, liquéfaction, condensation).
- Relier le terme exothermique à une libération d'énergie et le terme endothermique à une absorption d'énergie.

Déterminer une énergie massique de changement d'état L

Réflexe 2

- Si nécessaire, distinguer variation de température sans changement d'état et changement d'état sans variation de température.
- Calculer (ou repérer) les énergies reçues ou libérées en convertissant éventuellement les unités des grandeurs qui interviennent dans les relations (fournies ou à connaître).
- Écrire que la somme des énergies transférées par les différentes parties du système isolé est nulle : $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$.
- En déduire l'énergie massique de changement d'état L .

Parcours exercices

À faire après l'activité 3.1 : p 120-122

2 Nommer une transformation

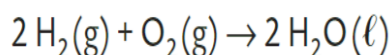
1. Nommer la transformation que subit le sel lorsqu'il est mélangé à l'eau.

2. Nommer le changement d'état que subit l'eau dans un marais salant.



6 Reconnaître l'équation d'une transformation

Indiquer si l'équation ci-dessous est celle d'un changement d'état d'une espèce chimique. Justifier.



5 Écrire une équation de changement d'état

L'huile d'olive, essentiellement composée d'acide oléique $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$, se fige lorsqu'elle est placée au réfrigérateur.

Écrire l'équation de cette transformation.

9 CORRIGÉ Calculer une énergie massique de fusion

Une énergie de 500 J est nécessaire pour faire fondre 1,26 g d'aluminium solide.

Calculer l'énergie massique de fusion L_f de l'aluminium, en $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.

4 Décrire des états physiques

Tracer un graphique.

Voir exercice résolu 1 p.118

On a mesuré la température au cours du temps lors de la solidification du cyclohexane :

t (min)	0	2	4	6	8	10
θ (°C)	16,0	11,5	6,5	6,5	6,0	1,5

1. Tracer le graphique représentant l'évolution de la température au cours du temps.

2. Identifier les états physiques par lesquels passe le cyclohexane au cours du temps.

10 Calculer une variation d'énergie

La température d'ébullition de l'ammoniac NH_3 est égale à $-33,3^\circ\text{C}$ à la pression de 1 013 hPa.

1. Identifier le sens du transfert thermique lorsque de l'ammoniac se vaporise.

2. Calculer l'énergie Q transférée lors de la vaporisation de 2,5 kg d'ammoniac.

Donnée

Énergie massique de vaporisation de l'ammoniac :

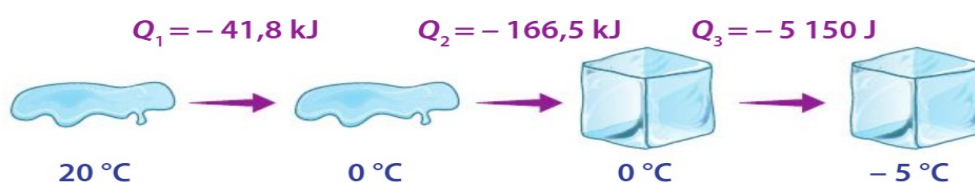
$$L_v(\text{NH}_3) = 1,37 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

11
CORRIGÉ

Calculer une énergie transférée (1)

Mobiliser ses connaissances ; effectuer un calcul.

- Déterminer l'énergie totale transférée lorsqu'une masse de 500 g d'eau liquide est refroidie suivant la transformation schématisée ci-dessous :



13 Garçon : un lait chaud !

Au café, le serveur réchauffe 220 mL de lait en y injectant de la vapeur d'eau à 120,0 °C. Le lait, initialement à la température de 18,0 °C, est réchauffé à 60,0 °C. On suppose que les transferts thermiques se font uniquement entre le lait et la vapeur d'eau et que toute la vapeur d'eau injectée devient liquide puis se refroidit à 60,0 °C.

- a. Calculer la masse de lait à réchauffer.
 b. Exprimer l'énergie transférée pour chauffer le lait contenu dans la tasse.
- Exprimer l'énergie totale transférée par une masse m_{vapeur} d'eau.
- L'eau et le lait constituent le système isolé : écrire la relation entre les différentes énergies exprimées aux questions 1 et 2.
- En déduire la valeur de la masse m_{vapeur} de vapeur d'eau qu'il faut injecter.

PARTIE B : La transformation nucléaire

Les bons réflexes pour les exercices → en vidéo p 156

Si l'énoncé demande de...

Il est nécessaire de...

Réflexe 1

Identifier des atomes ou des ions isotopes

- Pour chaque entité (atome ou ion), **rechercher** dans les données ou **déterminer** :
 - le nombre de protons du noyau : il est égal au numéro atomique Z ;
 - le nombre de nucléons du noyau : il est égal au nombre de masse A .
- Comparer** le nombre de protons des entités. Deux entités isotopes ont le même nombre de protons, mais un nombre de nucléons différent.

Réflexe 2

Écrire l'équation symbolique d'une réaction nucléaire

- Déterminer** les réactifs et les produits.
- Placer**, à gauche d'une flèche, l'écriture conventionnelle des noyaux réactifs et éventuellement des particules.
- Placer**, à droite de la flèche, l'écriture conventionnelle des noyaux produits et éventuellement des particules.
- Vérifier** la conservation du nombre de charge et du nombre de masse et ajouter, si nécessaire, des nombres stœchiométriques.

Réflexe 3

Identifier la nature d'une transformation connaissant l'équation de la réaction qui la modélise

- Identifier** les réactifs et les produits.
- Si de part et d'autre de la flèche de l'équation :
 - les espèces chimiques sont identiques, mais les états physiques diffèrent, il s'agit d'une transformation physique ;
 - les espèces chimiques diffèrent, mais les éléments chimiques sont conservés, il s'agit d'une transformation chimique ;
 - les réactifs et les produits correspondent à des éléments différents, il s'agit d'une transformation nucléaire.

Parcours exercices

À faire après les activités 3.2 et 3.3 : 158-162

2 Identifier des atomes isotopes réflexe 1

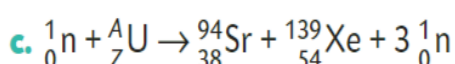
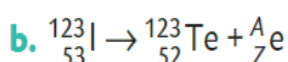
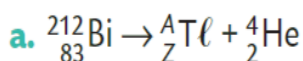
On considère les atomes dont les noyaux ont les écritures conventionnelles suivantes :



1. Indiquer ce qui distingue deux atomes isotopes.
2. Identifier les atomes isotopes en justifiant.

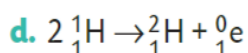
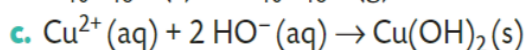
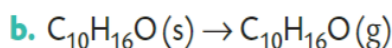
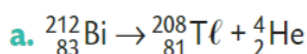
8 Utiliser les lois de conservation (2)

• Recopier et compléter les équations des réactions nucléaires ci-dessous en déterminant les valeurs de A et de Z :



11 Utiliser une équation de réaction

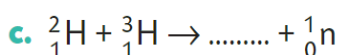
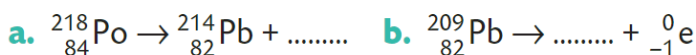
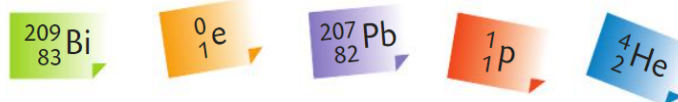
• Déterminer la nature de la transformation correspondant à chacune des équations de réaction ci-dessous. Justifier.



7 Utiliser les lois de conservation (1)

1. Citer les lois de conservation mises en œuvre lors d'une réaction nucléaire.

2. Recopier les équations des réactions nucléaires ci-dessous et les compléter à l'aide des étiquettes suivantes :



9 Écrire une équation de réaction nucléaire

Le plomb 185 est instable. Il se désintègre en formant du mercure 181 et de l'hélium 4.

1. Donner les écritures conventionnelles des noyaux des atomes de plomb 185, de mercure 181 et d'hélium 4.
2. Écrire l'équation de la réaction nucléaire.

Données

$Z(\text{Pb}) = 82$; $Z(\text{Hg}) = 80$; $Z(\text{He}) = 2$.

12 Déterminer la nature d'une transformation

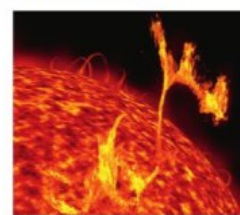
• Indiquer la nature des transformations observées sur les photographies ci-dessous : Utiliser le réflexe 3



a. Glaçon dans limonade



b. Briquet allumé



c. Soleil

25 Source de potassium

Voir exercice résolu 1 p.156

| Effectuer des calculs ; interpréter des résultats.

La banane est un fruit qui a une masse d'environ 150 g et qui contient 0,36 % en masse de potassium.



1. Pour un adulte, la dose journalière recommandée en potassium est de 3,5 g. Estimer le nombre N de bananes qu'un adulte devrait consommer chaque jour pour couvrir ses besoins en potassium si la seule source était les bananes.

2. L'isotope 40 du potassium est radioactif et se désintègre selon l'équation : ${}^{40}_{19}\text{K} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^0_{-1}\text{e}$.

Identifier le symbole de l'élément X à l'aide du tableau périodique (🔗 [Rabat VI](#))

3. Parmi les noyaux ci-dessous, identifier les isotopes du noyau ${}^A_Z\text{X}$.

Symbole	${}^{39}_{19}\text{K}$	${}^{41}_{20}\text{Ca}$	${}^{40}_{20}\text{Ca}$	${}^{40}_{18}\text{Ar}$
---------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

4. Les effets biologiques des rayonnements émis s'estiment grâce à la dose efficace E exprimée en sieverts (Sv). La dose efficace due au potassium 40 reçue lors de la consommation d'une banane est égale à 0,12 μSv.

a. Estimer la dose efficace annuelle reçue pour un consommateur qui mangerait N bananes par jour.

b. La limite de dose efficace annuelle reçue par une personne à ne pas dépasser est fixée à 1 mSv par an. L'amateur de bananes doit-il s'inquiéter ?

Faire les exercices suivants de fin de chapitre

28 La fabrication de l'acier (9 pts)

Le fer peut être obtenu à partir de ferrailles de récupération. Celles-ci sont acheminées jusqu'à un four électrique pouvant contenir jusqu'à 160 tonnes de ferrailles. On obtient du fer liquide, prêt à être coulé, refroidi et découpé en blocs.

1. a. Écrire l'équation de la fusion du fer Fe.
 - b. Calculer l'énergie Q_2 transférée lors du changement d'état du fer.
- Utiliser le réflexe 2
2. a. Calculer, en kWh, l'énergie électrique minimale à fournir au four électrique pour réaliser cette opération.
 - b. Comparer cette valeur à la consommation électrique d'une habitation évaluée à 43 kWh/jour.



Données

- $\theta_{\text{fus}}(\text{fer}) = 1\,535\,^{\circ}\text{C}$.
- Énergie nécessaire pour que 160 t de fer passent de $20\,^{\circ}\text{C}$ à $1\,535\,^{\circ}\text{C}$, sans changement d'état : $Q_1 = 1,1 \times 10^{11}\, \text{J}$.
- Énergie massique de fusion du fer : $L_f = 270\, \text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- $1\, \text{Wh} = 3\,600\, \text{J}$.

2 À propos de l'uranium

Les massifs granitiques du Limousin contiennent de l'uranium qui a été longtemps extrait pour les besoins de l'industrie nucléaire. Cet uranium est essentiellement composé d'uranium 238 instable qui se scinde en deux noyaux d'écritures conventionnelles ${}_{90}^{234}\text{Th}$ et ${}_{2}^{4}\text{He}$. Le noyau de thorium 234 produit se désintègre ensuite selon la réaction d'équation : ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_Z^AX + 2\,{}_1^0\text{e}$.



➤ Stockage de déchets de traitement de minerai (résidus) dans l'ancienne mine à ciel ouvert de Bellezane

1. Écrire l'équation de la réaction de désintégration de l'uranium 238. Vérifier la conservation du nombre de masse et du nombre de charge.
2. Compléter l'équation de désintégration du thorium 234 en déterminant A, Z et X.

Données

Z	92	90	89	87	86	85
Symbole	U	Th	Ac	Fr	Rn	At
Nom	Uranium	Thorium	Actinium	Francium	Radon	Astate

Préparation au DS

Je visionne les vidéos suivantes et je revois mon cours :

[La transformation nucléaire](#)

[Les isotopes](#)

[La transformation physique](#)

[Changement d'état et énergie](#)



Exercice résolu



Exercice du même type : n° 16 page 160

L'élément brome Br intervient dans les trois équations de réaction suivantes :



- Identifier la nature des trois transformations modélisées par les équations de réaction ci-dessus.

Dans l'équation de réaction **a**, les réactifs sont $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ et $\text{Br}_2(\ell)$, le produit est $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2(\ell)$. Les réactifs et produits différents. Les éléments chimiques sont conservés. Il s'agit d'une transformation chimique.
 Dans l'équation de réaction **b**, le réactif $\text{Br}_2(\ell)$ et le produit $\text{Br}_2(\text{g})$ correspondent à la même espèce chimique, mais les états physiques diffèrent. Il s'agit d'une transformation physique.
 Dans l'équation de réaction **c**, le réactif $^{80}_{35}\text{Br}$ et le produit $^{80}_{34}\text{Se}$ correspondent à des éléments chimiques différents. Il s'agit d'une transformation nucléaire.

Identification de la nature de la transformation

Identification des réactifs et des produits

• On utilise le Réflexe 3.

Solution rédigée

Exercice résolu

Fonte d'un glaçon



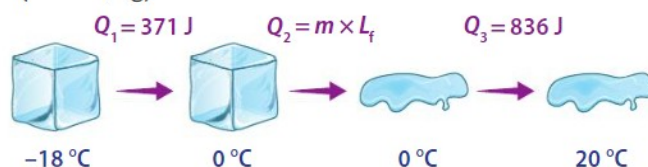
Exercice du même type : n° 13 page 122

Un glaçon d'eau de masse $m = 10,0 \text{ g}$ à la température de -18°C se transforme en eau liquide à 20°C . L'énergie Q transférée de l'air vers le glaçon pour réaliser cette transformation est égale à $4,58 \text{ kJ}$. Les énergies transférées lorsque le glaçon a entièrement fondu sont données ci-dessous.

- Calculer l'énergie massique L_f de fusion de l'eau.

Données

Glaçon ($m = 10,0 \text{ g}$) :



Calcul de l'énergie massique de changement d'état L

Conversion des unités des grandeurs

Réalisation d'un bilan d'énergie

Identification du système

• On utilise le Réflexe 2.

Solution rédigée

Le système étudié est l'eau du glaçon.
 L'énergie Q transférée du milieu extérieur « air » vers le système « eau » est égale à la somme des énergies nécessaires pour réaliser la transformation d'un glaçon d'eau à -18°C en eau liquide à 20°C :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = Q_1 + m \times L_f + Q_3$$

$$L_f = \frac{Q - Q_1 - Q_3}{m}$$

$$L_f = \frac{4,58 \times 10^3 \text{ J} - 371 \text{ J} - 836 \text{ J}}{10,0 \text{ g}} \text{ donc } L_f = 337 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$$

Exercice résolu

Changement d'état du cyclohexanol

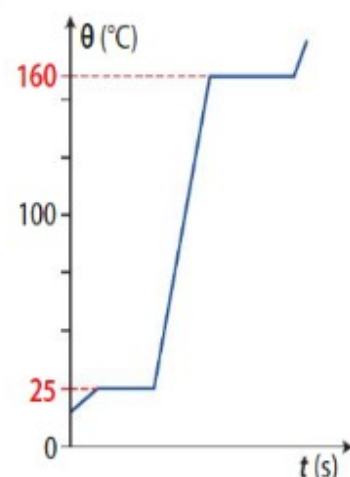


Exercice du même type : n° 4 page 121

Le graphique ci-contre représente l'évolution de la température en fonction du temps lorsqu'on chauffe du cyclohexanol initialement à l'état solide.

Dans tout l'exercice, la pression est constante.

1. a. Interpréter ce graphique en précisant les états physiques du cyclohexanol et les noms des changements d'états sur chacune des portions horizontales du graphique.
- b. Identifier le sens du transfert thermique lors des deux changements d'état et préciser si ces changements d'état sont exothermiques ou endothermiques.
2. Les propositions suivantes sont-elles exactes ? Justifier.
 - a. Le cyclohexanol est un corps pur.
 - b. À 30 °C, l'agitation des molécules de cyclohexanol est plus importante qu'à 0 °C.
 - c. À 160 °C, les interactions entre les molécules sont négligeables.



Solution rédigée

• On utilise le Réflexe 1.

Repérage de la nature
du changement d'état

Identification du sens
du transfert thermique

Utilisation des termes
exothermique ou
endothermique

1. a. À 25 °C, on observe la fusion du cyclohexanol qui passe de l'état solide à l'état liquide ; il y a coexistence de cyclohexanol solide et liquide.
- b. À 160 °C, on observe l'ébullition du cyclohexanol qui passe de l'état liquide à l'état gazeux ; il y a coexistence de cyclohexanol liquide et gazeux.
- b. Le cyclohexanol passe, dans les deux cas, d'un état plus condensé à un état moins condensé : le cyclohexanol reçoit de l'énergie transférée par le milieu extérieur qui se refroidit.
2. a. Cette affirmation est exacte car les changements d'état du cyclohexanol ont lieu à température constante.
- b. Cette affirmation est exacte car l'agitation des molécules augmente quand la température augmente.
- c. Cette affirmation est inexacte. À 160 °C, deux états (liquide et gaz) coexistent. Or, si à l'état gazeux, on fait l'hypothèse que les interactions intermoléculaires sont négligeables (molécules très éloignées les unes des autres), ce n'est pas le cas à l'état liquide.

Après mes révisions, je me sens dans l'état d'esprit suivant pour aborder
le devoir surveillé :



Papier millimétré pour l'exercice 4 de la partie A

