



SOMMAIRE

RAPPEL

28

2.1 Les changements physiques

29

2.2 Les changements chimiques

32

2.3 La conservation de la matière

38

SYNTHÈSE DU CHAPITRE

45

LES TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE

Investigation

L'investigation dans ce chapitre

portera sur les feux. Où s'en va la matière brûlée

qui ne se retrouve pas dans les cendres?

Une vraie question scientifique!

 Observation 27

 Hypothèse 27

 Expérimentation 44

 Bilan et conclusion 48

Investigation

Lis le texte suivant et observe la photo.

LES FEUX DE FORÊT

Les feux de forêt sont impressionnants! Après un incendie de forêt, il ne reste souvent que des cendres. La masse totale de ces cendres (ou la quantité de matière contenue dans ces cendres) est toujours visiblement moins grande que celle des arbres et végétaux qui ont brûlé.



La question scientifique

Où s'en va la masse perdue par les objets quand ils brûlent?

Avant de formuler ton hypothèse, observe bien la photo ci-dessus. En plus des arbres qui sont en train de brûler, que vois-tu?

Pense aux feux que tu as déjà observés: des feux de camp, un feu de foyer, etc.

Investigation

Formule ton hypothèse pour répondre à la question scientifique.

Mon hypothèse	Ma justification

Tu auras l'occasion de vérifier ton hypothèse à la fin du chapitre.

Les propriétés non caractéristiques de la matière

Les propriétés non caractéristiques d'une substance sont des propriétés qui ne permettent pas de l'identifier.

Les états de la matière

Les substances peuvent exister sous différents états.



La masse

La masse correspond à la mesure de la quantité de matière contenue dans une substance.



La grosse sphère de granit contient plus de matière que la petite.



La petite sphère de granit contient plus de matière que le ballon gonflé de gaz.

La température

La température d'une substance est une mesure du degré d'agitation des particules (molécules ou atomes) qui la composent.

Les propriétés caractéristiques de la matière

Les propriétés caractéristiques d'une substance sont les propriétés qui peuvent aider à l'identifier. Ces propriétés sont communes à tous les échantillons d'une substance donnée.

Exemples de propriétés caractéristiques

- Point de fusion
- Point d'ébullition
- Conductibilité électrique
- Conductibilité thermique
- Couleur
- Acidité et basicité

2.1 Les changements physiques

Chaque jour, nous pouvons observer de nombreuses transformations dans la matière qui nous entoure. Certaines de ces transformations sont des **changements physiques** (voir la figure 2.1).

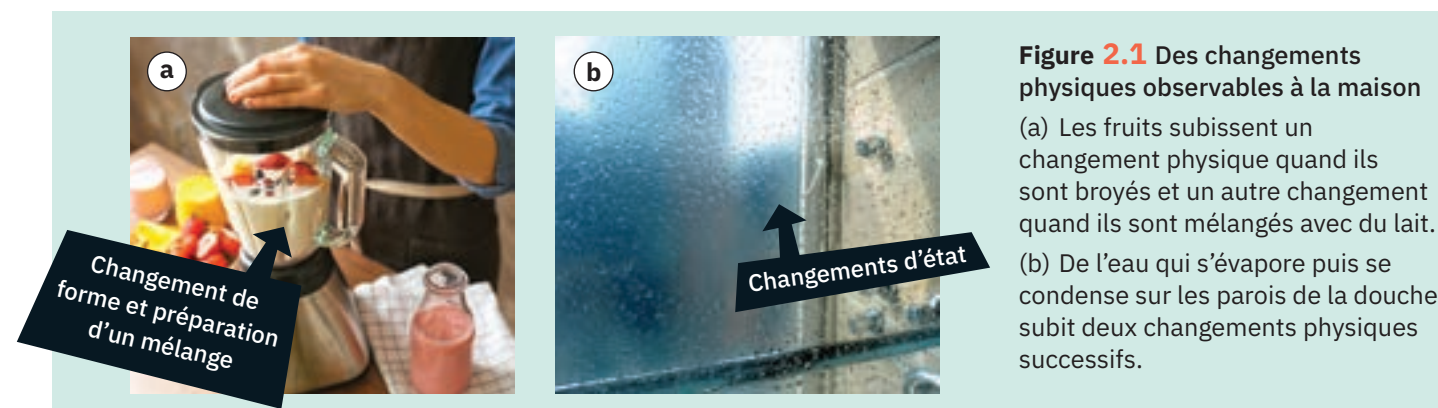


Figure 2.1 Des changements physiques observables à la maison
(a) Les fruits subissent un changement physique quand ils sont broyés et un autre changement quand ils sont mélangés avec du lait.
(b) De l'eau qui s'évapore puis se condense sur les parois de la douche subit deux changements physiques successifs.

DÉFINITION

Un **changement physique** est une transformation de la matière qui ne change pas la nature d'une substance. Les mêmes molécules sont présentes avant et après la transformation.

→ CHAPITRE 1
La molécule
PAGE 17

Puisque la nature d'une substance ne change pas lors d'un changement physique, ses propriétés caractéristiques ne changent pas non plus (voir *Les propriétés caractéristiques de la matière* à la page 28).

Plusieurs changements physiques sont **réversibles**, c'est-à-dire qu'une deuxième transformation peut ramener la substance dans son état initial ou sous sa forme initiale (voir la figure 2.1 b).

Les fiches suivantes présentent trois types de changements physiques.

Le changement de forme

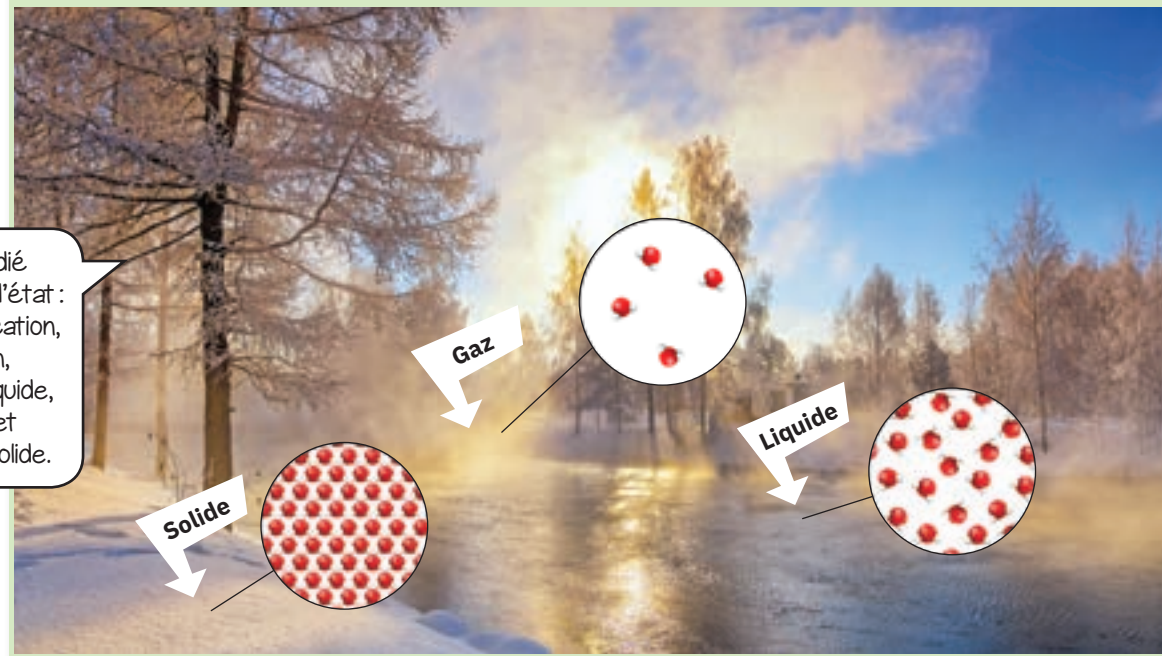
Quand l'action d'une force entraîne la déformation ou la rupture d'un objet ou d'un matériau, les molécules qui le composent ne sont pas transformées. Un changement de forme est donc un changement physique.

Un changement de forme est généralement irréversible (c'est-à-dire que l'objet ou le matériau ne peut pas reprendre sa forme initiale), surtout en cas de rupture.



Le changement d'état

Quand une variation de pression ou de température entraîne le changement de l'état physique d'une substance, les molécules qui la composent ne sont pas transformées. Un changement d'état est donc un changement physique. Il s'agit d'un changement réversible.



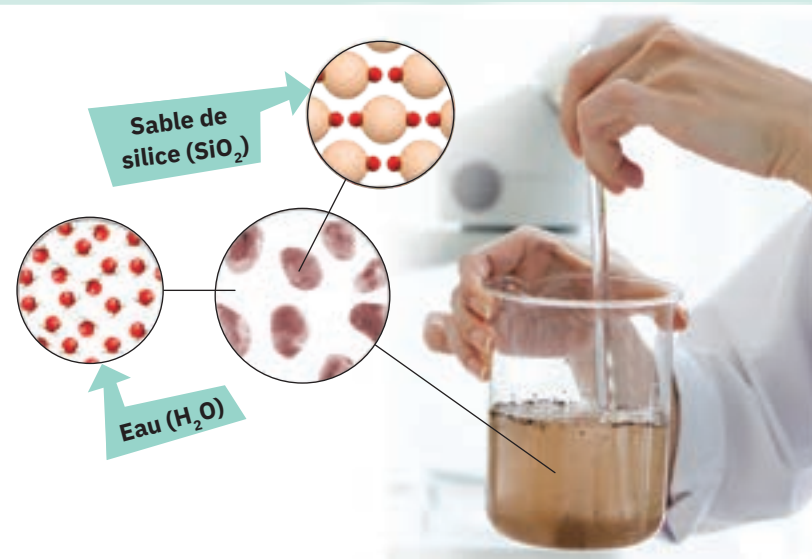
Tu as déjà étudié six changements d'état : la fusion, la solidification, la vaporisation, la condensation liquide, la sublimation et la condensation solide.

La préparation ou la séparation d'un mélange

Les molécules qui composent les constituants d'un mélange restent généralement intactes lors de la préparation ou de la séparation de ce mélange. La préparation et la séparation des mélanges sont donc généralement des changements physiques. La préparation ou la séparation d'un mélange est généralement réversible.

→ CHAPITRE
Les mélanges
et les solutions
VOIR LA PLATEFORME
i+interactif

Il y a cependant des exceptions à cette règle. Par exemple, dans la plupart des solutions aqueuses (solutions à base d'eau), les atomes des molécules du soluté se dissocient lors de la préparation de la solution et se recombinent lors de sa séparation. La préparation ou la séparation d'une telle solution n'est donc pas un changement physique.



Activités

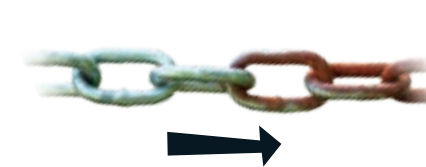
1 Coche la case appropriée pour indiquer si chacun des changements suivants est un changement physique ou non. Ensuite :

- si c'est un changement physique, coche le type de changement physique dont il s'agit ;
- si ce n'est pas un changement physique, justifie ta réponse.



- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

b) La corrosion d'une chaîne



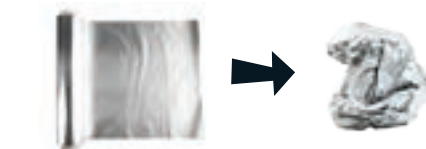
- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

c) La combustion d'une allumette



- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

d) Le chiffonnage d'une feuille de papier d'aluminium



- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

e) La fabrication d'un lingot d'or



- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

f) Une filtration



- C'est un changement physique de type :
- changement de forme. changement d'état.
- préparation d'un mélange. séparation d'un mélange.
- Ce n'est pas un changement physique parce que _____

2 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux. Si un énoncé est faux, réécris-le pour qu'il devienne vrai.

Vrai Faux

- a) Les changements physiques sont tous réversibles Vrai Faux
- b) Les changements physiques modifient les propriétés caractéristiques des substances. Vrai Faux
- c) Les changements physiques sont toujours des changements d'état. Vrai Faux
- d) Au cours d'un changement physique, les molécules restent intactes. Vrai Faux

3 Ton ami mélange du sucre avec de la cannelle pour y tremper des tranches de pomme verte. Inspiré par votre cours de sciences de la veille, il affirme que le mélange du sucre avec la cannelle n'est pas un changement physique, car les propriétés caractéristiques de la cannelle changent. Son goût est plus sucré et sa couleur est plus pâle. Que réponds-tu à ton ami?



2.2 Les changements chimiques

À la différence des changements physiques, les **changements chimiques** modifient la nature de la ou des substances en présence. Une ou plusieurs nouvelles substances sont créées.

Les **atomes** présents sont les mêmes avant et après la transformation, mais ils se réorganisent pour former des **molécules** différentes (voir la figure 2.2).

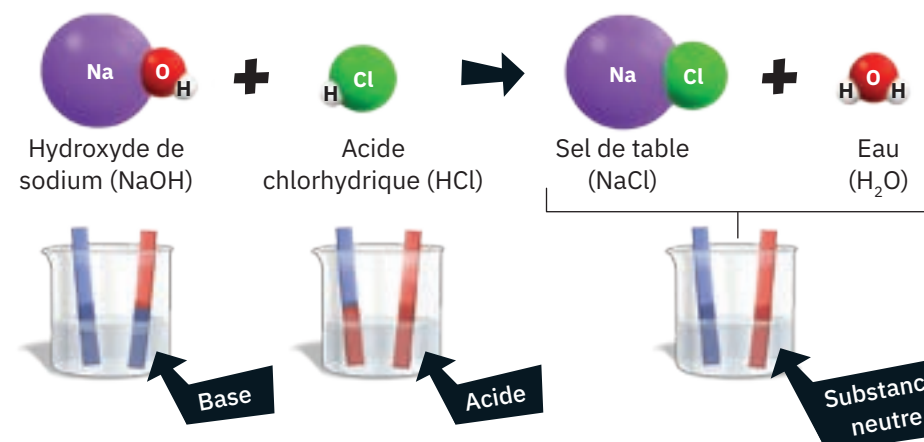


Figure 2.2 Un exemple de changement chimique

L'acide chlorhydrique (HCl) et l'hydroxyde de sodium (NaOH) se transforment en sel de table (NaCl) et en eau (H₂O), des substances aux propriétés différentes.

DÉFINITION

Un **changement chimique** est une transformation de la matière qui change la nature d'une substance. Les molécules présentes avant et après la transformation ne sont pas les mêmes.

Les changements chimiques sont aussi appelés «réactions chimiques».

Puisque les substances présentes avant et après le changement ne sont pas les mêmes, leurs propriétés caractéristiques ne sont pas les mêmes. On peut donc dire qu'un changement chimique modifie les propriétés d'une substance.

Plusieurs changements chimiques sont réversibles, mais la plupart de ceux dont il est question dans ce cahier sont irréversibles.

2.2.1 Quelques types de changements chimiques

Il existe de très nombreux types de changements chimiques. Le tableau 2.1 en présente quelques-uns.

→ CHAPITRE 3
La photosynthèse
et la respiration cellulaire
PAGE XX

Tableau 2.1 Des types de changements chimiques

Type de changement chimique et description	Exemple
Oxydation Réaction entre une substance et de l'oxygène, qui produit ce que l'on appelle un «oxyde».	 L'oxydation du fer le fait rouiller. La rouille est l'oxyde du fer.
Combustion Type particulier d'oxydation. La combustion est une réaction d'oxydation qui produit du dioxyde de carbone (gaz carbonique) et de la vapeur d'eau. La combustion dégage une grande quantité d'énergie sous forme de lumière et de chaleur : c'est le feu.	 La combustion du gaz naturel
Décomposition Séparation d'une molécule en molécules plus petites.	 À l'aide d'un courant électrique, on sépare les molécules d'eau (H ₂ O) en molécules de dihydrogène (H ₂) et de dioxygène (O ₂).
Synthèse Association de molécules pour former une molécule plus grosse.	 Lors de la photosynthèse, les plantes utilisent l'énergie du Soleil pour combiner des molécules de gaz carbonique (CO ₂) et d'eau (H ₂ O) afin de synthétiser du glucose (C ₆ H ₁₂ O ₆). Cette réaction produit également du dioxygène (O ₂).
Neutralisation acido-basique Réaction entre un acide et une base pour former un sel (qui est une substance neutre) et de l'eau.	 Le vinaigre et le bicarbonate de soude se neutralisent. En plus de former de l'eau et un sel (l'acétate de sodium), leur neutralisation dégage du gaz carbonique.

CARRIÈRE EN... Chimie alimentaire

La chimie alimentaire est la discipline qui s'intéresse aux réactions chimiques se produisant à l'intérieur des aliments... et il y en a beaucoup! Pendant la cuisson des aliments, par exemple, une multitude de réactions chimiques peuvent avoir lieu : la caramélisation des sucres, le brunissement des viandes qui cuisent ou du pain qui grille, etc. Les spécialistes de la chimie alimentaire (chimistes en transformation des aliments ou chimistes en contrôle de qualité, par exemple) participent à la conception de nouveaux produits alimentaires ou améliorent des produits existants en se basant sur une approche scientifique.



2.2.2 Des indices d'un changement chimique

Pour déterminer si on a affaire ou non à un changement chimique, il faut savoir si une ou plusieurs nouvelles substances sont créées ou non. Toutefois, ce n'est pas toujours évident à établir. Les fiches suivantes présentent cinq indices qui peuvent, ensemble ou séparément, donner à penser qu'il se produit un changement chimique.

Un changement de couleur

Les substances produites lors d'un changement chimique peuvent ne pas avoir la même couleur que les substances initiales.

La combinaison d'un liquide incolore et d'un liquide orange devient bleue. Ce changement de couleur inattendu est un indice d'un changement chimique.



Un dégagement de gaz

Quand on combine des substances liquides ou solides et qu'un gaz est dégagé, c'est un indice d'un changement chimique. La présence d'un seul des trois signes suivants suffit pour indiquer qu'il y a dégagement d'un gaz :

- des bulles se forment dans un liquide (effervescence) ;
- il y a de la fumée ;
- on détecte une odeur nouvelle.

Quand on plonge un clou en fer dans de l'acide, on observe de l'effervescence : des bulles de gaz se forment dans le liquide.



Une variation de température

Il arrive que la température des substances varie au cours d'un changement chimique. En effet, les changements chimiques peuvent dégager de la chaleur ou en absorber.

Lors de plusieurs réactions chimiques, comme celles des acides avec les bases, la température augmente.



La formation d'un précipité

Quand on combine des substances liquides, on voit parfois apparaître une substance solide insoluble qu'on appelle « précipité ». C'est un indice d'un changement chimique.

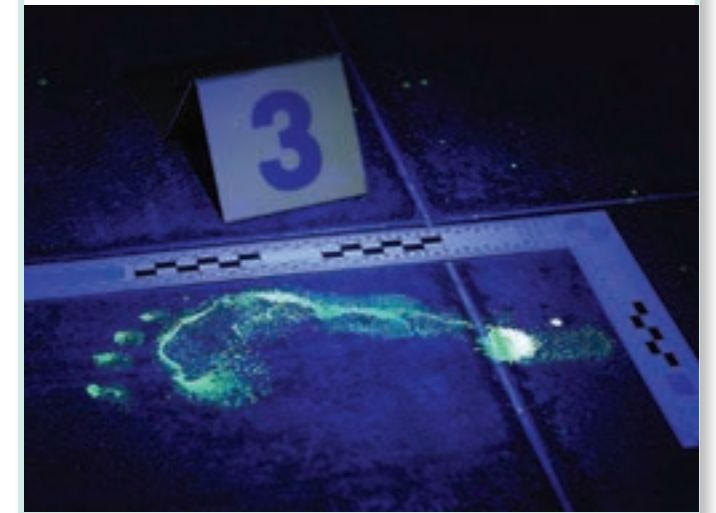
La combinaison de deux solutions aqueuses mène à la formation d'un précipité.



Une émission de lumière

Certains changements chimiques s'accompagnent de la production de lumière.

Le luminol subit un changement chimique quand il est combiné à d'autres substances et qu'il est mis en présence de fer. Ce changement chimique s'accompagne de l'émission d'une lumière bleutée. Comme le sang humain contient du fer, la police utilise du luminol pour détecter du sang sur des scènes de crime.



FAUSSE CONCEPTION

Crois-tu que les indices présentés dans les fiches des pages 34 et 35 sont des signes incontestables d'un changement chimique ?

Les phénomènes présentés dans les fiches sont des indices, et non des preuves, d'un changement chimique. Ils peuvent tous avoir d'autres causes qu'un changement chimique.

Émission de lumière

Les substances très chaudes peuvent émettre de la lumière sans qu'un changement chimique ait lieu.



Dégagement de gaz



Un liquide en ébullition est effervescent, mais ce n'est pas à cause d'un changement chimique.

En présence d'un ou de plusieurs indices d'un changement chimique, il faut faire des tests pour s'assurer que la nature des substances en jeu a bel et bien changé.

Changement de couleur



Un mélange de substances de différentes couleurs prend généralement une couleur intermédiaire sans que cela relève d'un changement chimique. Toutefois, si la couleur résultante est inattendue (voir la fiche *Un changement de couleur à la page 34*), il est plus probable que l'on ait affaire à un changement chimique.

Activités

1 Pour une démonstration, un enseignant combine prudemment dans une éprouvette deux liquides transparents et corrosifs (dangereux). Un précipité blanchâtre se forme alors dans l'éprouvette.

a) Est-il probable qu'un changement chimique ait eu lieu? Justifie ta réponse.

b) Coche le ou les énoncés qui sont vrais.

- Les atomes présents dans l'éprouvette au terme de la réaction sont assurément les mêmes que les atomes qui composaient les deux liquides que l'enseignant a combinés.
- Les molécules présentes dans l'éprouvette au terme de la réaction sont assurément les mêmes que les molécules qui composaient les deux liquides que l'enseignant a combinés.
- Le précipité est assurément corrosif.

2 Lis le texte suivant, puis réponds aux questions.

Une chimiste fait chauffer de l'oxyde de mercure, une substance très toxique, afin d'en étudier la décomposition. Au départ, l'oxyde de mercure prend la forme d'une poudre orangée. En chauffant, la poudre se transforme en un liquide gris argenté (du mercure) et en un gaz (l'oxygène), que la chimiste recueille.

a) Dans le texte précédent, surligne le nom du type de changement chimique dont il est question.

b) Nomme deux indices apparents qui pourraient permettre à la chimiste de déterminer qu'elle est bel et bien en train d'assister à un changement chimique.

c) Quelle information du texte permet d'affirmer hors de tout doute qu'un changement chimique a eu lieu?

- Une substance a changé d'état : le solide est devenu liquide et gazeux.
- Une substance s'est transformée en de nouvelles substances. (L'oxyde de mercure est devenu du mercure et de l'oxygène.)

3 Ton amie mélange son jus de fruits avec de l'eau pour le rendre moins sucré. Puisque le liquide devient alors plus pâle, elle soupçonne qu'il se produit un changement chimique. Ton amie a-t-elle raison ou tort?



4 Dans chacun des cas suivants, écris sous la photo le nom de l'indice laissant penser qu'il pourrait s'agir d'un changement chimique.

Changement de couleur Variation de température Formation d'un précipité

Dégagement d'un gaz Émission de lumière

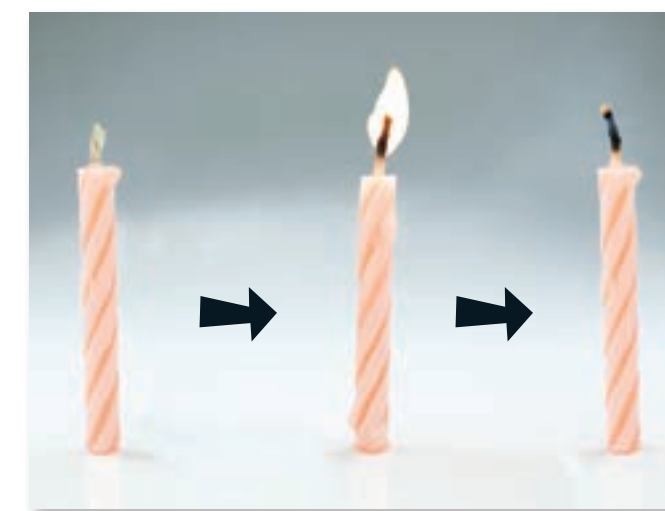


5 Observe la séquence d'images ci-dessous qui indique un changement chimique.

a) Nomme quatre indices qui permettent de déterminer qu'il s'agit d'un changement chimique.

b) De quel type de changement chimique s'agit-il? Coche la bonne réponse.

- Combustion
- Décomposition
- Synthèse



2.3 La conservation de la matière

Les changements physiques ne modifient pas du tout les molécules. Les atomes qui composent ces molécules restent donc eux aussi les mêmes.

Les changements chimiques, quant à eux, transforment les molécules. Pendant un changement chimique, les atomes sont réorganisés pour former des molécules différentes de celles présentes initialement. Toutefois, les atomes restent toujours les mêmes avant et après le changement.

Ainsi, ni un changement physique ni un changement chimique ne changent la quantité ou la nature des atomes (voir la figure 2.3). C'est la loi de la **conservation de la matière**.

DÉFINITION

La **conservation de la matière** est le fait que, pendant des changements physiques ou chimiques, aucun atome n'est créé ou détruit.

Eau solide

H₂O

Eau liquide

H₂O

Vapeur d'eau (gaz)

H₂O

Un changement physique: la fonte de la glace.

Fe + 2HCl

FeCl₂ + H₂

Un changement chimique: la réaction du fer et de l'acide chlorhydrique est associée à un dégagement de gaz et à un changement de couleur du liquide.

La loi de la conservation de la matière implique que :

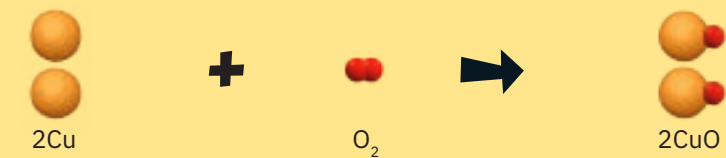
- le nombre total d'atomes de chacun des éléments présents est le même avant et après un changement physique ou chimique ;
- la masse totale des substances présentes est la même avant et après le changement physique ou chimique (voir le Rappel à la page 28).

Figure 2.3 La conservation de la matière

Pendant un changement physique ou un changement chimique, le nombre et la nature des atomes restent les mêmes.

Pour être en mesure de constater expérimentalement que la matière est conservée, il faut s'assurer, entre autres, qu'aucun gaz ne peut s'échapper pendant la réaction. On peut donc, par exemple, faire en sorte que la réaction se produise dans un récipient fermé (voir la figure 2.4).

Le cuivre (Cu) qu'on fait chauffer se combine avec les atomes d'oxygène (O) qui sont dans l'air (sous forme de molécules de dioxygène (O₂)), dans une réaction d'oxydation.



Dans un récipient **ouvert**, les molécules de dioxygène sont remplacées par d'autres molécules en provenance de l'air ambiant, au fur et à mesure qu'elles réagissent avec le cuivre. Ainsi, après l'oxydation, le contenu du récipient est plus lourd qu'avant : l'oxyde de cuivre (CuO) est plus lourd que le cuivre, tandis que la quantité de gaz dans le récipient est restée la même.

185,60 g → 188,27 g

Dans un récipient **fermé**, une fois que les molécules de dioxygène ont réagi avec le cuivre, elles ne sont pas remplacées. Après l'oxydation, le solide contenu dans le récipient est plus lourd qu'avant, mais le gaz l'est moins. La masse totale du contenu du récipient est la même.

185,60 g → 185,60 g

Figure 2.4 La conservation de la matière lors de l'oxydation du cuivre

Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) est mort avant que John Dalton ne propose son modèle atomique de la matière. Pourtant, grâce à ses expériences rigoureuses et à sa grande curiosité, il a été le premier à énoncer la loi de la conservation de la matière. On résume souvent sa formulation de cette loi par la maxime « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ».

On considère Lavoisier comme le père de la chimie moderne, car c'est lui qui y a introduit la notion de mesure quantitative précise, marquant une rupture avec l'alchimie et ouvrant la porte à des progrès colossaux.



Activités

1 Indique si chaque énoncé est vrai ou faux.

Lors d'un changement :

Vrai Faux

- a) la masse totale des substances présentes avant le changement est égale à la masse totale des substances présentes après. Vrai Faux
- b) le nombre total d'atomes présents est toujours le même avant et après le changement. Vrai Faux
- c) le nombre total de molécules présentes est toujours le même avant et après le changement. Vrai Faux
- d) la nature des atomes présents est toujours la même avant et après le changement. Vrai Faux
- e) la nature des molécules présentes est toujours la même avant et après le changement. Vrai Faux

2 Pour fabriquer du savon artisanal parfumé avec ta sœur et ton frère, tu fais fondre du savon blanc à la glycérine. La recette demande 450 g de savon fondu.

Ta grande sœur affirme qu'il est important de faire fondre le savon avant de le peser, car la recette demande 450 g de savon fondu et non 450 g de savon solide.

Que devrais-tu lui répondre? Encerle la bonne réponse.

a) Tu as raison!

b) Ça ne change rien. La masse de savon est la même, que le savon soit solide ou fondu. Cependant, c'est plus simple de peser le savon pendant qu'il est solide!

c) Au contraire: il faut absolument peser le savon solide, car la quantité de savon obtenue ne sera pas la même.



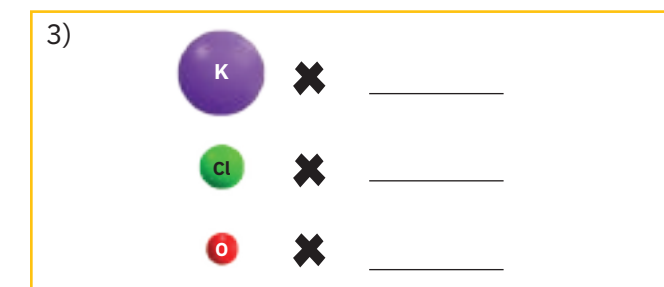
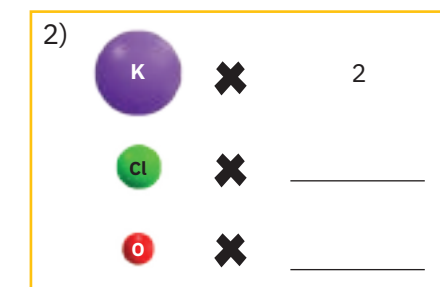
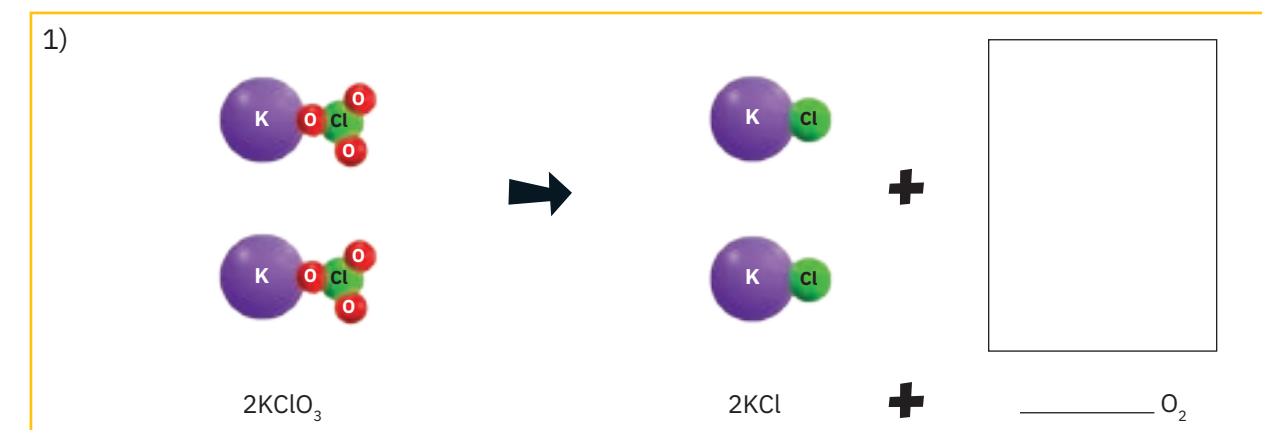
3 Tu combines 3 g de sel et 100 g d'eau. Le sel se dissout complètement dans l'eau et l'eau salée a la même apparence que l'eau douce. Quelle est la masse de l'eau salée? Encerle la bonne réponse et justifie-la.

La masse de l'eau salée est **100 g** / **103 g** parce que _____



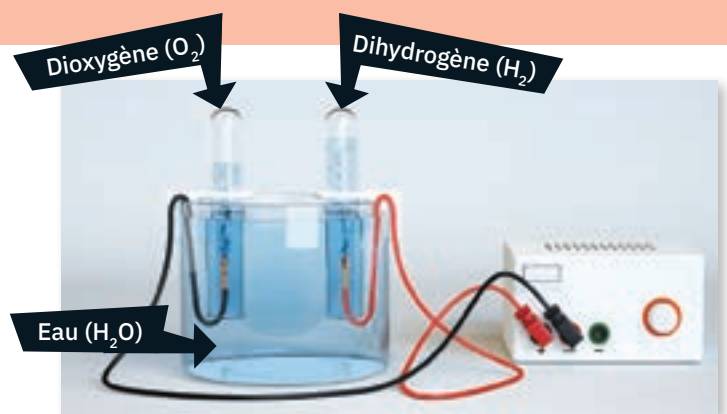
4 Le chlorate de potassium ($KClO_3$) est une substance qui peut être utilisée pour produire du dioxygène. Quand on le chauffe, le chlorate de potassium peut se décomposer.

- a) Complète l'encadré 2 ci-dessous pour indiquer combien d'atomes de chaque élément sont présents dans les deux molécules de chlorate de potassium illustrées dans la partie gauche de l'encadré 1.
- b) Complète l'encadré 1 ci-dessous pour indiquer combien de molécules de dioxygène seront produites par la décomposition de deux molécules de chlorate de potassium.
- c) Complète l'encadré 3 ci-dessous pour indiquer combien d'atomes de chaque élément sont présents dans les produits de la décomposition de deux molécules de chlorate de potassium.



d) Une chimiste fait chauffer 10,00 g de chlorate de potassium dans une éprouvette fermée par un bouchon. À la fin de la réaction, la chimiste ouvre l'éprouvette. Elle pèse la poudre contenue dans l'éprouvette et mesure qu'elle a une masse de 8,04 g. Quelle est la masse du dioxygène qui s'est échappé de l'éprouvette?

5 L'électrolyse de l'eau est une technique qui consiste à utiliser un courant électrique pour décomposer l'eau liquide (H_2O) en dihydrogène (H_2) et dioxygène (O_2) gazeux.

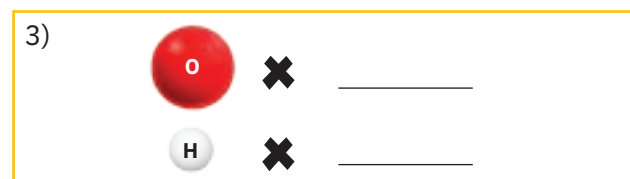
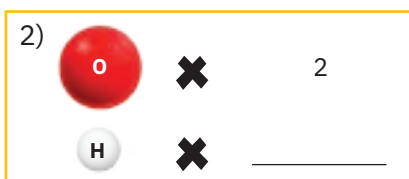
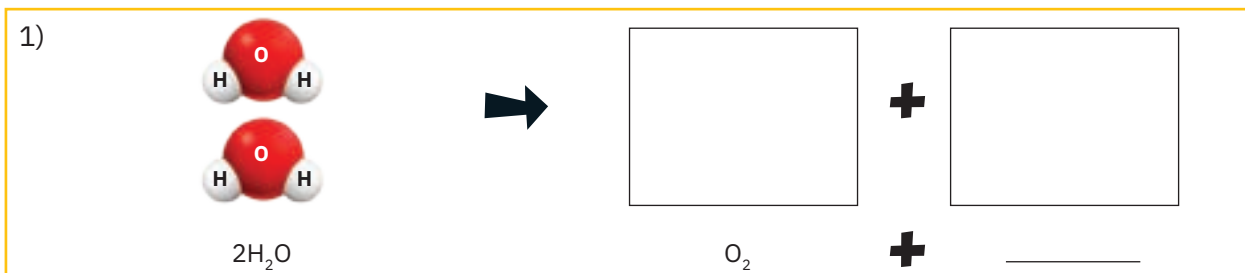


a) Quelle masse d'eau se décompose si l'on produit 0,25 g de dihydrogène et 2,00 g de dioxygène ?

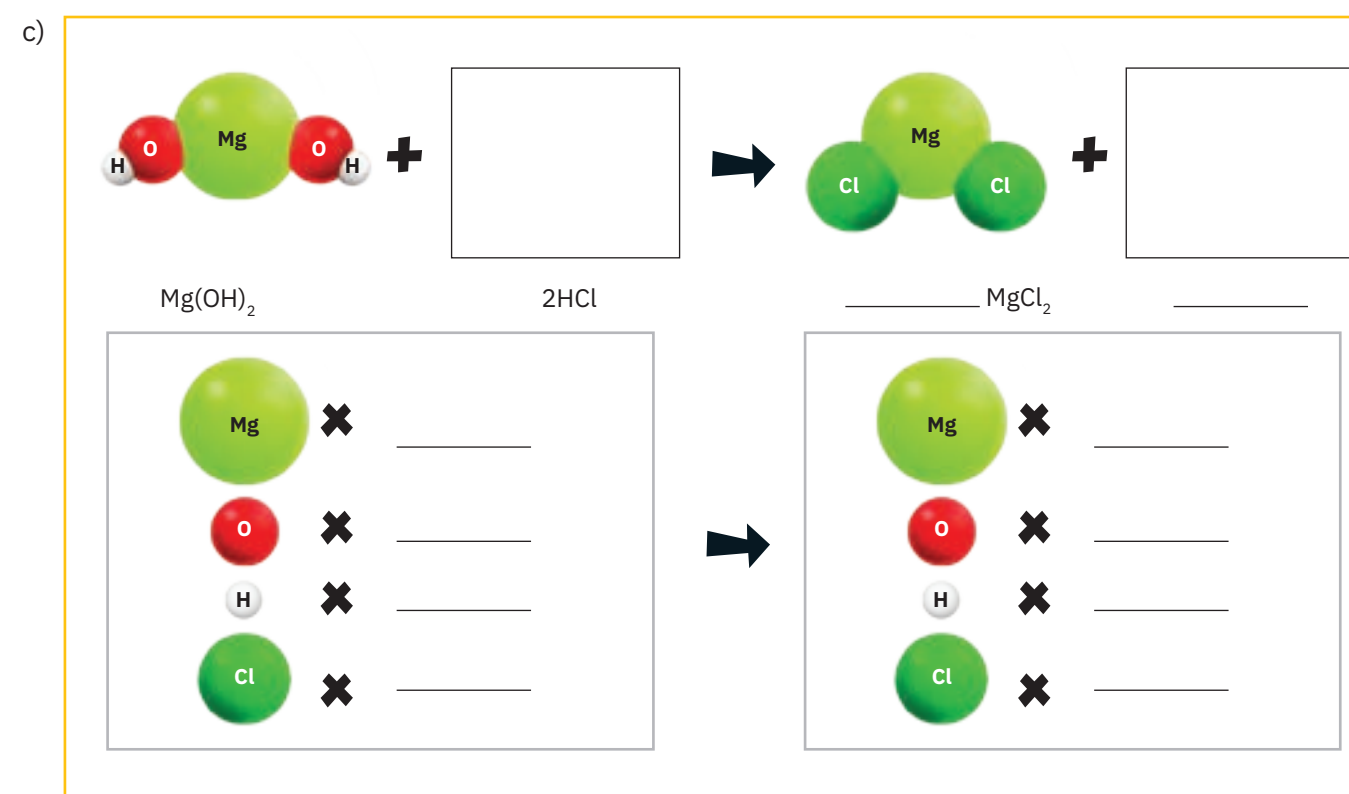
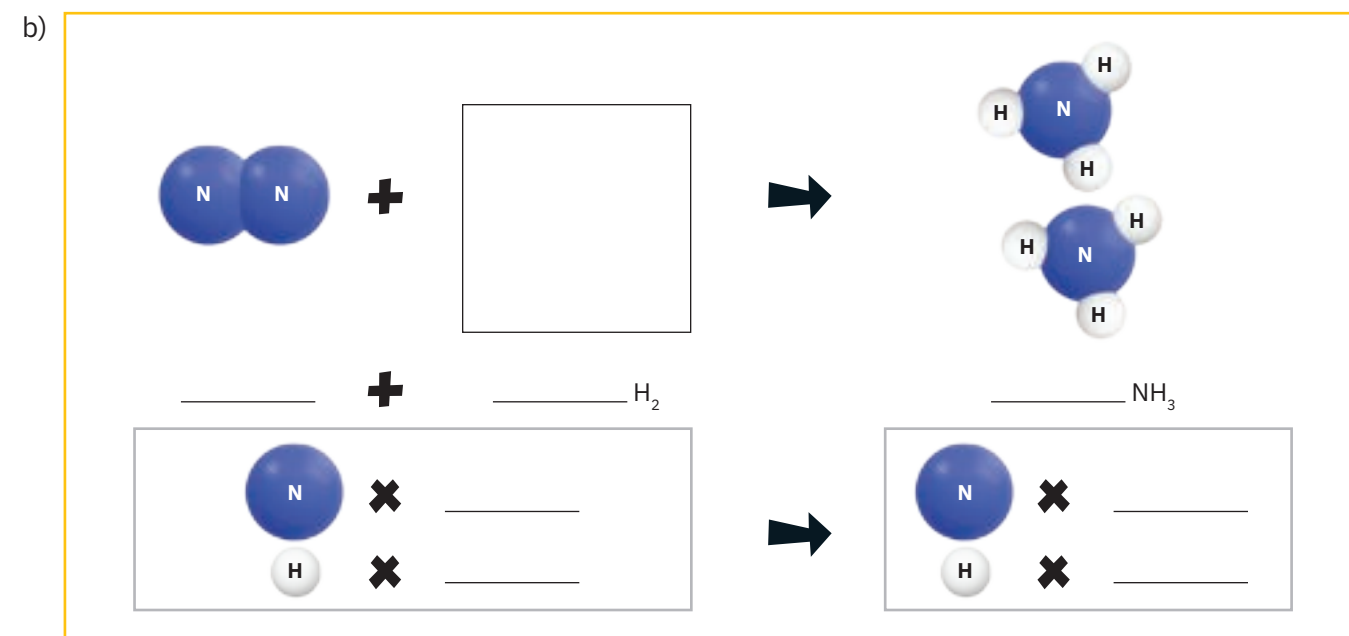
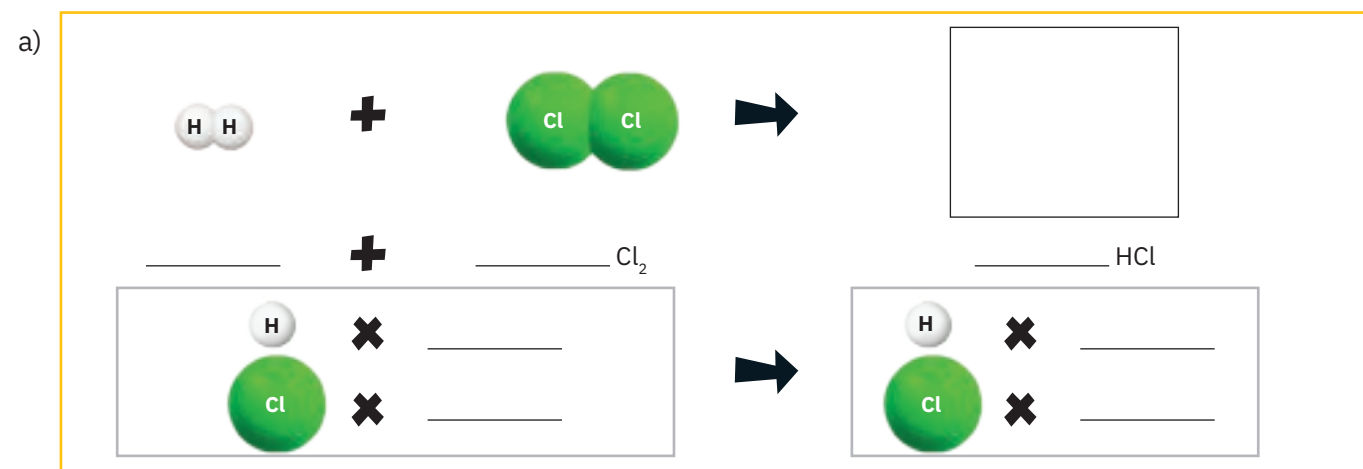
b) Complète l'encadré 2 ci-dessous pour indiquer combien d'atomes de chaque élément sont présents dans les deux molécules d'eau illustrées dans la partie gauche de l'encadré 1.

c) Complète l'encadré 1 ci-dessous pour indiquer quelles molécules seront produites par la décomposition par électrolyse de deux molécules d'eau.

d) Complète l'encadré 3 ci-dessous pour indiquer combien d'atomes de chaque élément sont présents dans les produits de la décomposition par électrolyse de deux molécules d'eau.



6 Dans chacun des cas suivants, utilise la loi de la conservation de la matière pour identifier la ou les molécules manquantes dans la réaction chimique. Pour t'aider, dénombre les atomes de chaque élément avant et après la transformation.



Investigation



1 Tu as sans doute déjà vu différents objets brûler : du bois dans un feu de camp ou un feu de foyer, la mèche d'une bougie sur un gâteau d'anniversaire, etc. Dans tous ces cas, on dirait que de la matière disparaît pendant que l'objet brûle et se réduit en cendres. Ton enseignante ou ton enseignant réalisera une démonstration pour **vérifier si la masse est conservée pendant la combustion d'une éclisse de bois.**

Pendant la démonstration, essaie de te représenter ce qui se passe, de façon invisible, à l'échelle des molécules.

Le but de la démo

2 Ton enseignante ou ton enseignant va faire brûler une éclisse de bois dans un récipient fermé. Pourquoi est-il important que le récipient soit fermé pour qu'on puisse véritablement vérifier si la matière est conservée? Coche la ou les bonnes réponses.

- a) Pour éviter que de la chaleur puisse entrer dans le récipient.
- b) Pour éviter que de la chaleur puisse sortir du récipient.
- c) Pour éviter que du gaz puisse entrer dans le récipient.
- d) Pour éviter que du gaz puisse sortir du récipient.

3 Quelle conclusion tires-tu après avoir observé cette démonstration? Coche la bonne réponse.

- a) La matière disparaît pendant que l'éclisse brûle.
- b) La matière ne disparaît pas pendant que l'éclisse brûle.

4 Sur la base de la démonstration que tu as observée, laquelle des équations suivantes pourrait représenter correctement la transformation qui se produit pendant la combustion? Coche la bonne réponse, puis justifie ta réponse en t'appuyant sur les observations faites pendant la démonstration.

- a) bois → cendres
- b) bois + gaz (dioxygène) → cendres
- c) bois → cendres + gaz (dioxyde de carbone et vapeur d'eau)
- d) bois + gaz (dioxygène) → cendres + gaz (dioxyde de carbone et vapeur d'eau)

Justification : _____

Synthèse du chapitre

1 Indique si chacune des caractéristiques suivantes se rapporte à un changement physique, à un changement chimique ou aux deux types de changement. Coche les cases appropriées.

Caractéristiques	Changement physique	Changement chimique
a) Les molécules restent intactes.		
b) Les atomes restent intacts.		
c) Les propriétés caractéristiques des substances restent les mêmes.		
d) La masse totale des substances impliquées reste la même.		

2 Observe la photo ci-contre.

- a) S'agit-il d'un changement physique ou d'un changement chimique?
 Changement physique Changement chimique
- b) De quel type de changement physique ou chimique s'agit-il?



3 Un enseignant fait une démonstration dans un milieu ouvert. Il pèse un morceau de ruban de magnésium, puis l'approche d'une flamme. Après quelques instants, le ruban devient extrêmement brillant. Quand la lumière s'éteint, le ruban devient tout blanc : il est oxydé. L'enseignant le pèse à nouveau et fait remarquer aux élèves que sa masse a augmenté légèrement.



- a) S'agit-il d'un changement physique ou d'un changement chimique?
 Justifie ta réponse en nommant deux indices sur lesquels tu peux t'appuyer.
 Changement physique Changement chimique

Justification : _____

b) La masse du ruban augmente pendant l'expérience. Dans ce cas, la loi de la conservation de la matière est-elle respectée? Justifie ta réponse.

Réponse	Justification
La loi de la conservation de la matière : <input type="radio"/> est respectée <input type="radio"/> n'est pas respectée	_____ _____ _____

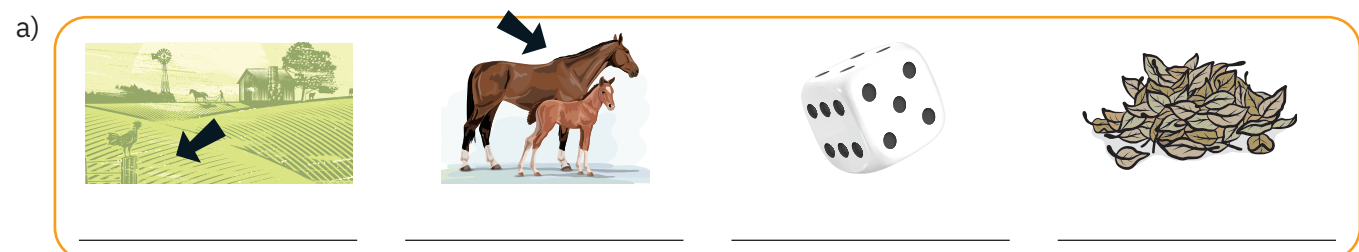
4 Une chimiste combine 1,0 g de poudre de cuivre et 40,0 g d'une solution d'acide nitrique dans un ballon de verre. Elle ferme rapidement le récipient.



Le cuivre commence immédiatement à se dissoudre dans l'acide nitrique. Le liquide devient bleu-vert et effervescent. Le contenant devient très chaud. Un gaz brun-rouge est dégagé : les vapeurs (toxiques) emplissent le récipient.

- Indique trois indices signalant qu'un changement chimique s'est produit.
 - _____
 - _____
 - _____
- Quelle est la masse totale du contenu du ballon de verre, pendant la réaction chimique illustrée ci-dessus? _____
- Une fois la réaction terminée, la chimiste s'installe sous une hotte et enlève le bouchon du ballon, de sorte que le gaz accumulé s'en échappe. Elle mesure ensuite la masse du liquide dans le ballon : 40,3 g. Quelle est la masse du gaz qui a été dégagé? _____

5 Déchiffre les rébus suivants.



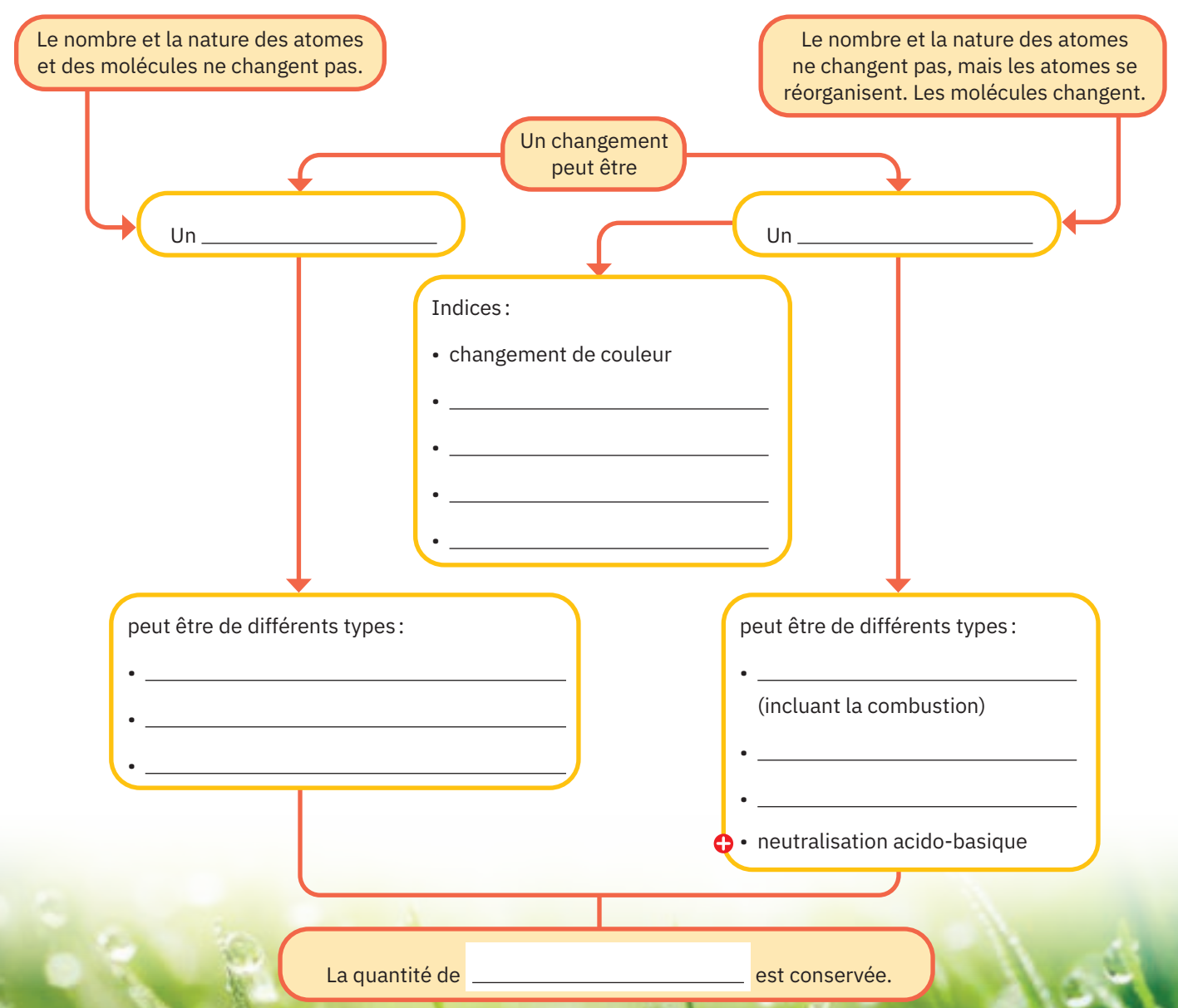
Indice : C'est un type de changement physique. _____



Indice : C'est une loi fondamentale de la physique et de la chimie. _____

6 À l'aide de la banque de mots, complète le réseau de concepts suivant.

- changement chimique changement de forme changement d'état changement physique
 décomposition dégagement de gaz émission de lumière formation d'un précipité matière oxydation
 préparation ou séparation d'un mélange synthèse variation de température



Investigation



1 À la lumière de l'observation de la page 27, de la démonstration de la page 44 et de tout ce que tu as appris dans ce chapitre, complète chacune des phrases ci-dessous en cochant la case appropriée.

a) La combustion des objets pendant un incendie est :

- un changement physique. un changement chimique.

b) Pendant la combustion de ces objets :

- la matière est conservée. la matière n'est pas conservée.

2 À partir de tes réponses à la question 1, réponds à nouveau à la question scientifique. Justifie ta réponse.

Compare tes réponses aux questions 1 et 2 avec celles d'une ou d'un autre élève. Si vos réponses sont différentes, discutez-en.



Où s'en va la masse perdue
par les objets quand ils brûlent ?

3 Ta réponse à la question scientifique est-elle identique à ton hypothèse de la page 27 ? Explique ta réponse.

PLANÈTE SCIENCE

Quand on maigrit, où s'en va la masse que perd le corps ? La loi de la conservation de la matière prescrit que cette masse ne peut pas disparaître. Elle doit donc aller quelque part. Mais où ? Sous quelle forme ?

Pour comprendre, il faut savoir que le processus par lequel les cellules du corps s'approvisionnent en énergie est une réaction de combustion. D'une certaine façon, on peut dire que les cellules du corps « brûlent » du sucre ou du gras.

Quand les cellules utilisent le gras stocké dans le corps, celui-ci réagit avec de l'oxygène pour produire, ultimement, de l'eau et du gaz carbonique. L'eau sort du corps entre autres dans la sueur et l'urine, mais le gaz carbonique, lui, est entièrement expiré. Ainsi, la masse perdue par le corps s'en va principalement... dans l'air qu'on expire !

