

OBSERVATOIRE 3

SCG-4059-2

SCIENCE GÉNÉRALE 1

CAHIER
D'APPRENTISSAGE

Marie-Danielle CYR
Jean-Sébastien VERREULT

Table des matières

DOSSIER 1 LA MATIÈRE	2
DOSSIER 2 LES ONDES	37
DOSSIER 3 LE SYSTÈME DIGESTIF	56
DOSSIER 4 LE SYSTÈME NERVEUX	81
ANNEXE	113
Les propriétés de substances courantes	
GLOSSAIRE	117
AUTOÉVALUATION	121
Pour finir, afin de vérifier si vous avez bien compris les concepts à l'étude dans ce cours, remplissez les pages d'autoévaluation de ce cahier. <i>(Le corrigé de cette autoévaluation est disponible en version électronique.)</i>	
BOÎTE À OUTILS	143
SOURCES DES PHOTOGRAPHIES	159

DOSSIER 1



LA MATIÈRE

PLANIFICATION

Comment identifier des échantillons de matière en laboratoire ?

COUP D'ŒIL SUR LA SA1

Lire la mise en situation à la page 3 du présent cahier et prendre connaissance du document d'accompagnement de la SA1.

Mise en situation: *La science au service des enquêteurs* 3
 Document de la SA1 (pratique): *Une enquête judiciaire*

ACQUISITION DE CONNAISSANCES

Voir la théorie liée à la SA1 et l'appliquer dans des activités.

1.1 L'organisation de la matière.....	7	1.3 Les propriétés caractéristiques de la matière.....	20
Activités 1.1.....	9	Activités 1.3.....	24
1.2 Les propriétés des solutions.....	11	1.4 Les transformations de la matière.....	28
Activités 1.2.....	16	Activités 1.4.....	33

MISE EN ŒUVRE DE LA SA1

Appliquer vos connaissances dans la situation d'apprentissage pratique, c'est-à-dire en laboratoire.

Document de la SA1 (pratique): *Une enquête judiciaire*

LE POINT SUR LE DOSSIER 1

Faire le point sur vos nouvelles connaissances. Pour ce faire, demander le document à votre formateur ou formatrice.

Document *Le point sur le dossier 1* fourni par votre formateur ou formatrice.

Il est aussi possible de faire les exercices du Point en ligne.



Quelques labos suggérés

Labo 14: La préparation d'une solution par dissolution
 Labo 15: La préparation d'une solution par dilution
 Labo 16: La mesure de la masse volumique d'un liquide

Labo 17: La mesure de la masse volumique d'un solide
 Labo 18: L'identification de substances inconnues
 Labo 19: Changement physique ou changement chimique ?

MISE EN SITUATION: LA SCIENCE AU SERVICE DES ENQUÊTEURS

Empreintes digitales, traces de pas, substances retrouvées sur les lieux, pratiquement tout peut servir d'indice pour identifier les coupables d'un crime. Les scientifiques peuvent contribuer à faire avancer une enquête judiciaire. Par exemple, on leur demande d'identifier des échantillons de matière retrouvés sur les scènes de crime.

Comment les scientifiques s'y prennent-ils? Quelles propriétés de la matière utilisent-ils pour déterminer la nature des échantillons qu'ils analysent? De nombreux spécialistes en science sont souvent mis à contribution pour élucider un crime. Pourriez-vous en faire autant?



© ERPI Reproduction interdite



Comment identifier des échantillons de matière en laboratoire?

SA1

Jetez un coup d'œil à la situation d'apprentissage SA1, qui permettra de répondre à cette question en appliquant les connaissances que vous acquerez dans ce premier dossier, « La matière ».

1.1 L'organisation de la matière

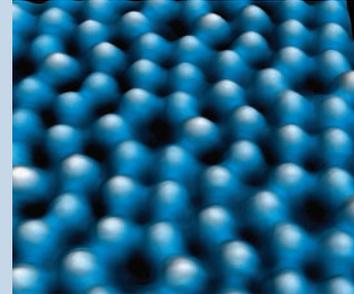
 Pages 6 à 9


QU'EN

PENSEZ-VOUS ?

Une surface polie est-elle parfaitement lisse ?

Observez la photo ci-contre. Il s'agit d'une image de la surface d'un échantillon de silicium, un élément que l'on utilise dans les puces électroniques. Cette photo a été obtenue grâce à un microscope particulier : le microscope à effet tunnel. De quoi est fait le silicium ? Que représentent ces bosses et ces creux ? Seriez-vous capable de les percevoir au toucher ?



Qu'en pensez-vous ?

Le modèle particulaire



Rappel – La structure de la matière, p. 4

Un modèle est une représentation simplifiée de la réalité. Il permet de concrétiser un concept abstrait grâce à des énoncés, des images, des maquettes, etc. Comme toute simplification, il a ses qualités et ses limites.

- Le **MODÈLE PARTICULAIRE**, ou modèle corpusculaire, est une façon de représenter le comportement de la matière. Il se base sur l'idée que la matière est composée de particules.

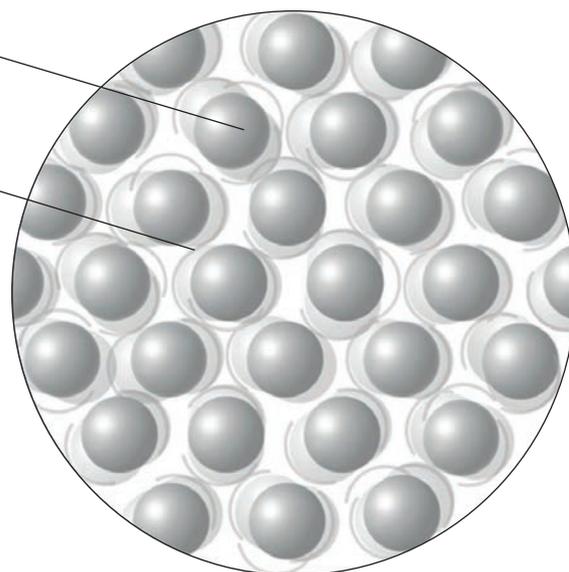
Les énoncés du modèle particulaire

La matière est constituée de particules extrêmement petites (représentées par des boules).

Les particules sont constamment en mouvement. (L'agitation est représentée par des arcs de cercle.)
Lorsque la température augmente, le mouvement des particules augmente. (La quantité d'arcs de cercle est proportionnelle au mouvement.)

Les particules peuvent être retenues ensemble par des forces d'attraction. (Pas représenté.)

Exemple de représentation



Les particules de matière peuvent être des **atomes** ou des **molécules**.



L'atome en images

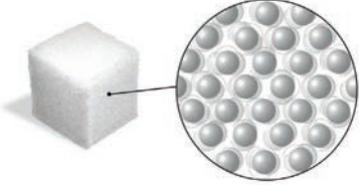
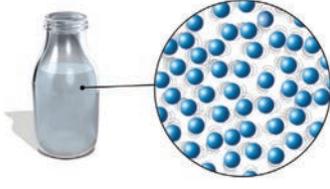
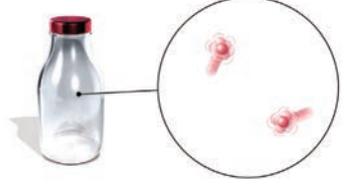


Comment voir les atomes

► Les états de la matière selon le modèle particulaire



Les états de la matière et le modèle particulaire

État solide	État liquide	État gazeux
 <p>Du sucre</p>	 <p>De l'eau</p>	 <p>De l'oxygène</p>
Les particules sont très près les unes des autres.	Les particules sont très près les unes des autres.	Les particules sont très éloignées les unes des autres.
Les particules sont généralement disposées de façon ordonnée.	Les particules sont disposées de façon désordonnée.	Les particules sont disposées de façon très désordonnée.
Les particules sont retenues ensemble par d'importantes forces d'attraction.	Les particules sont retenues ensemble par de faibles forces d'attraction.	Les particules ne sont pas retenues ensemble.
Les particules ont peu de liberté de mouvement : elles vibrent seulement.	Les particules ont une certaine liberté de mouvement : elles peuvent notamment glisser les unes sur les autres.	Les particules ont une très grande liberté de mouvement : elles bougent dans toutes les directions.



La matière dans tous ses états

Puisque les particules sont retenues ensemble par d'importantes forces d'attraction, un solide a une structure et une forme définies. Le sucre garde la forme qu'on lui a donnée.

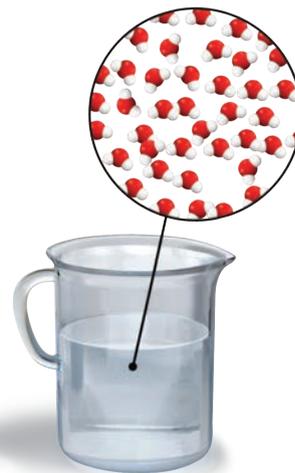
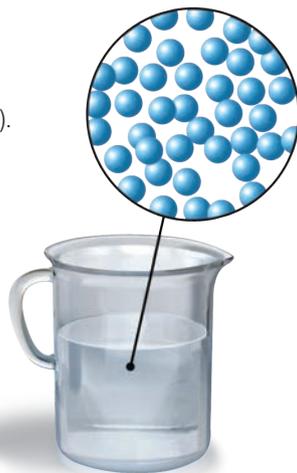
Puisque les particules peuvent glisser les unes sur les autres, la forme d'un liquide est non définie. L'eau prend la forme de la bouteille.

Puisque ses particules sont éloignées les unes des autres et qu'elles bougent dans toutes les directions, un gaz n'a ni forme ni volume définis. L'oxygène occupe tout l'espace dans la bouteille.

► Deux exemples de représentation des molécules

Ce bécher contient plusieurs milliards de particules d'eau. Voici deux façons de représenter visuellement ces particules.

Chaque boule bleue représente une molécule d'eau (H_2O).



Chaque boule rouge représente un atome d'oxygène (O), tandis que chaque boule blanche représente un atome d'hydrogène (H). La combinaison de ces atomes forme une molécule d'eau (H_2O).

ACTIVITÉS 1.1



1 Voici une bonbonne de propane, une clé en fer et une bouteille d'alcool.

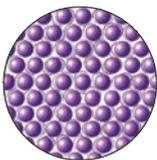


Décrivez la structure interne de ces trois substances en remplissant le tableau suivant.

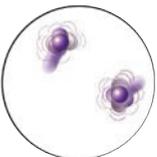
Caractéristique	Propane	Fer	Alcool
La distance entre les particules.	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
Les forces d'attraction entre les particules.	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>	<hr/> <hr/>
Le mouvement des particules.	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>
La forme (définie ou indéfinie).	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Le volume (défini ou indéfini).	<hr/>	<hr/>	<hr/>

2 Identifiez l'état de la matière représenté dans chacune de ces illustrations. Expliquez votre réponse.

a)



b)





1.4 Les transformations de la matière



Qu'en pensez-vous ?

QU'EN

PENSEZ-VOUS ?

Peut-on dire que les transformations physiques sont facilement réversibles, tandis que les transformations chimiques ne le sont pas ?

Qu'est-ce qui distingue les transformations physiques des transformations chimiques ? Nommez des exemples de transformations physiques et de transformations chimiques. Ces transformations sont-elles facilement réversibles ?



Les transformations physiques

Une transformation physique ne modifie pas la nature de la substance qui la subit. Les particules de matière sont identiques avant et après la transformation. Les changements d'état et la dissolution sont des exemples de transformations physiques.

► Les changements d'état

La plupart des substances peuvent passer d'un état à un autre. L'état d'une substance dépend de la température et de la **pression** environnantes.

- Un **CHANGEMENT D'ÉTAT** est le passage de la matière d'un état (ou d'une phase) à un autre.



Rappel – Les transformations de la matière, p. 6

Les propriétés caractéristiques de la matière, p. 20



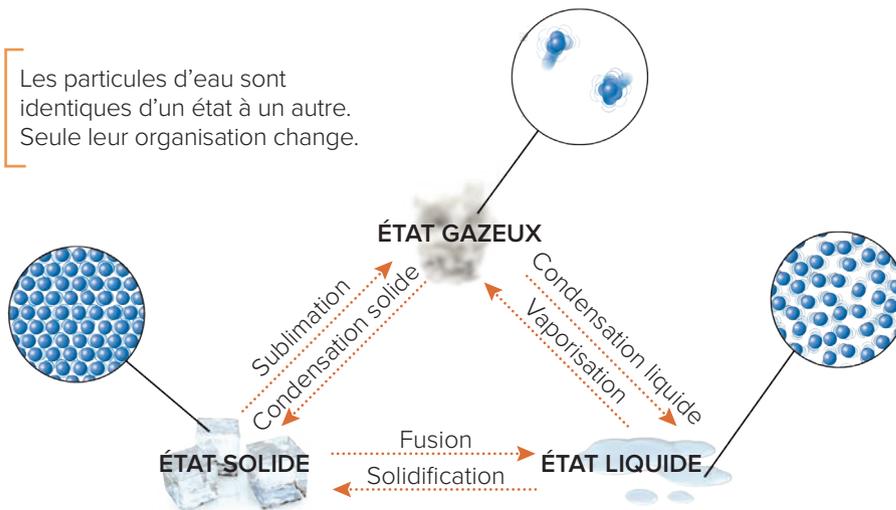
Le modèle particulaire, p. 7



Les changements d'état

Les changements d'état de l'eau

Les particules d'eau sont identiques d'un état à un autre. Seule leur organisation change.



Les transformations chimiques

Une transformation chimique est une transformation qui modifie la nature de la matière. Les particules ne sont pas les mêmes avant et après la transformation. Ainsi, la digestion décompose les molécules des aliments, tandis que la respiration cellulaire utilise l'oxygène de l'air pour former de nouvelles molécules. La synthèse, la décomposition et l'oxydation sont des exemples de transformations chimiques.

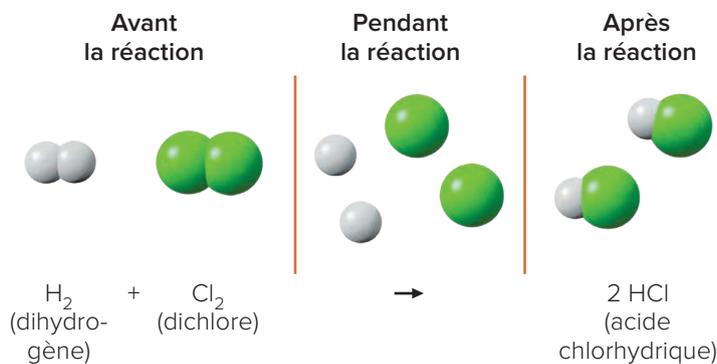


Distinction entre transformation physique et transformation chimique

► La synthèse

- La **SYNTHÈSE** est la formation de molécules plus complexes à partir d'atomes ou de molécules plus simples. La synthèse est la réaction inverse de la décomposition.

La synthèse de l'acide chlorhydrique (HCl)



Lors d'une transformation chimique, des liaisons sont brisées afin d'en former de nouvelles.

Le dihydrogène et le dichlore sont des molécules simples qui ne contiennent qu'une seule sorte d'atomes. Leurs molécules se brisent, puis se réunissent autrement pour former un composé : l'acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique est une molécule plus complexe parce qu'elle contient deux sortes d'atomes.

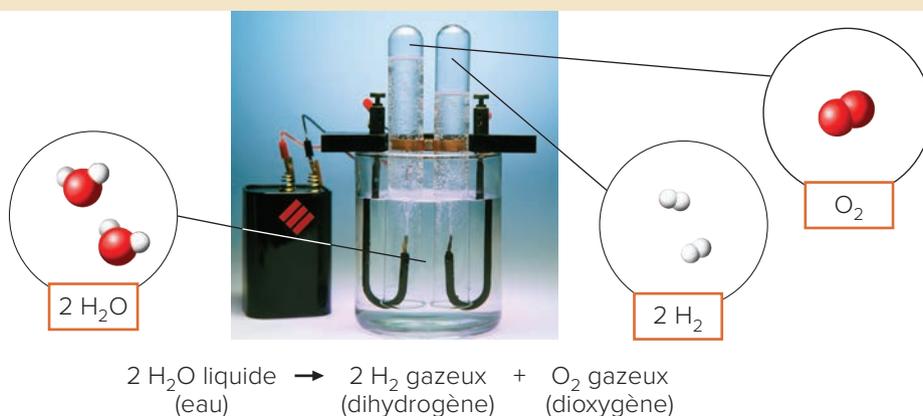


La synthèse de l'acide chlorhydrique

► La décomposition

- La **DÉCOMPOSITION** est la formation de molécules plus simples, ou d'atomes, à partir de molécules plus complexes. La décomposition est la réaction inverse de la synthèse.

L'électrolyse de l'eau



L'électrolyse de l'eau est un exemple de réaction de décomposition. Cette technique consiste à utiliser un courant électrique pour briser les molécules d'eau. On obtient ainsi les éléments constitutants de ce composé.



La réaction de synthèse

5 Vrai ou faux ? Expliquez votre réponse.

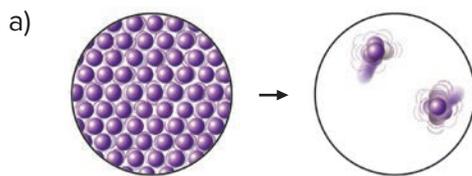
a) Au cours d'une condensation solide, les particules de diazote s'éloignent les unes des autres.

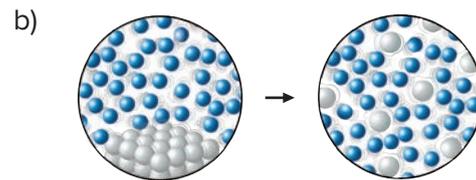
b) Lors de la fusion d'un morceau de cuivre, les particules demeurent les mêmes.

c) Lors de la vaporisation de l'alcool, les particules s'écartent les unes des autres.

d) Lors de la dissolution d'un sel, ses particules se séparent les unes des autres.

6 Nommez les transformations illustrées ci-dessous.





7 Certaines décompositions se produisent dans le corps humain.

a) Nommez-en un exemple qui est en même temps une oxydation.

b) Nommez un exemple de décomposition dans le corps humain autre que celui que vous avez nommé en a).

Autoévaluation

Concepts du cours SCG-4059-2 SCIENCE GÉNÉRALE 1



Vérifiez si vous avez bien compris les concepts à l'étude dans ce cours en remplissant les pages d'autoévaluation du présent cahier. Si vous en sentez le besoin, revoyez l'explication du concept prescrit à la page indiquée entre parenthèses.

UNIVERS MATÉRIEL

CONCEPT GÉNÉRAL

PROPRIÉTÉS DE LA MATIÈRE

CONCEPT PRESCRIT Propriétés physiques caractéristiques : masse volumique (p. 21)

Expliquer le concept de masse volumique.

Déterminer la masse volumique de différentes substances.

- 1 Calculez la masse volumique de chacune de ces substances. Déterminez ensuite quelles sont ces substances à l'aide de l'annexe « Les propriétés de substances courantes », à la page 113 du cahier.

Substance	Masse de l'échantillon (en g)	Volume d'eau avant l'insertion de l'objet (en ml)	Volume d'eau après l'insertion de l'objet (en ml)	Volume de l'objet (en ml)	Masse volumique (en g/ml)
_____	32,40	18	30	_____	_____
_____	125,92	6	22	_____	_____
_____	218,40	15	36	_____	_____
_____	97,90	20	31	_____	_____

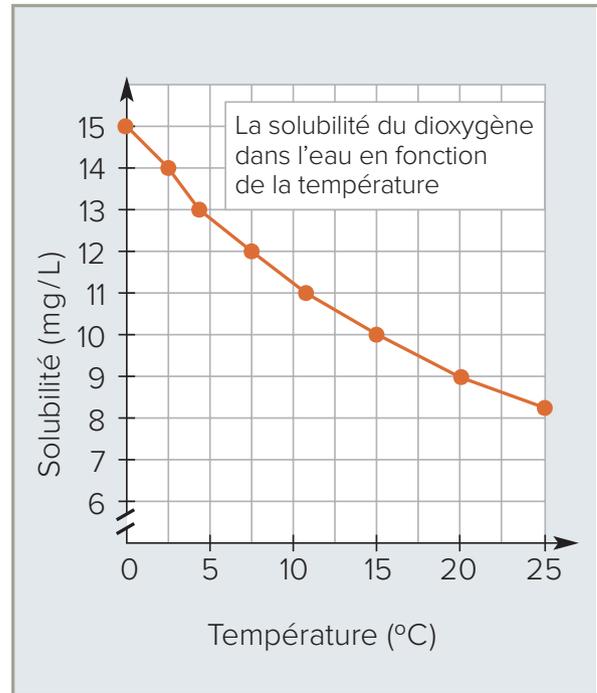
- 2 Le cuivre est extrait du sol par les compagnies minières. Il peut ensuite être purifié et mis en marché. Quel est le volume d'un cylindre de cuivre ayant une masse de 100 g ? Laissez des traces de votre démarche.

CONCEPT PRESCRIT Propriétés physiques caractéristiques : solubilité

(p. 12)

Définir le concept de solubilité. Décrire l'effet d'une variation de température sur la solubilité d'une substance.

- 3 Entretien un aquarium n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît. Sachant que les poissons respirent l'oxygène dissous dans l'eau, quelle précaution faut-il prendre concernant l'emplacement de l'aquarium dans la maison afin de favoriser la survie des poissons ? Utilisez le diagramme ci-contre pour répondre à la question.



CONCEPT PRESCRIT Propriétés chimiques caractéristiques : réactions à des indicateurs

(p. 22)

Identifier une substance à l'aide de ses propriétés chimiques caractéristiques (ex. : l'amidon bleuit en présence d'une solution iodée ; une solution acide fait jaunir le bleu de bromothymol).

- 4 La réaction du bicarbonate de sodium avec du vinaigre produit un dégagement de gaz.

a) Pour déterminer quel est ce gaz, quelles propriétés caractéristiques pourriez-vous relever ? Nommez-en au moins quatre.

b) Si le gaz dégagé par la réaction du bicarbonate de sodium avec du vinaigre est du dioxyde de carbone, quel résultat obtiendrait-on pour chacune des propriétés caractéristiques que vous avez nommées en a) ?

Boîte à outils

TRAVAILLER EN SÉCURITÉ

Le matériel de laboratoire



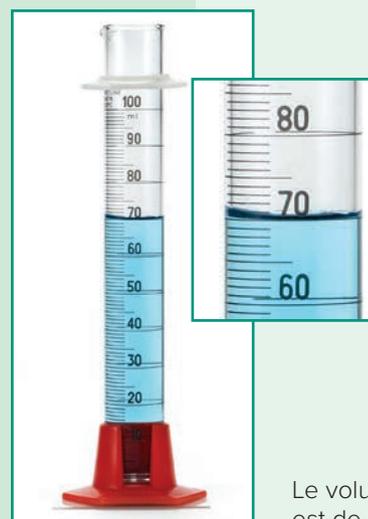
Les règles de sécurité

-  Porter un tablier ou un sarrau si on doit utiliser des substances corrosives, salissantes ou présentant un danger pour la santé.
-  Porter des lunettes de sécurité lorsque prescrit.
-  Attacher ses cheveux s'ils sont longs.
-  Éviter de porter des vêtements amples et relever ou rouler les manches bouffantes, sinon elles pourraient renverser du matériel, prendre feu ou se coincer dans certains outils.
-  Toujours une personne à la fois à un appareil.
-  Se souvenir qu'une plaque chauffante peut rester chaude longtemps après avoir été utilisée.

LES TECHNIQUES

Une méthode pour mesurer le volume d'un liquide

- 1** Verser la quantité de liquide à mesurer dans un cylindre gradué.
- 2** Placer son œil à la même hauteur que le ménisque.
- 3** Lire la mesure correspondant à la partie la plus basse du ménisque.



Le volume de ce liquide est de 70 ml.

