

Chapitre 21

Un modèle pour la matière

Plan

Introduction:

Exercices corrigés 1 à 11 page 176

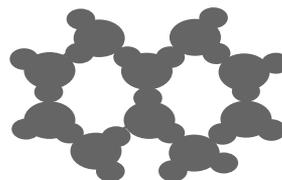
COMMENT DÉCRIRE ET EXPLIQUER LES ÉTATS DE LA MATIÈRE ?

ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE : “Les réactions dans les casseroles”.

“ (...) Ayant considéré ce qui ne fera pas l’objet de ce livre, voyons-en le thème central : la science et la cuisine. Les cuisiniers sont rarement des hommes de science et, parfois, celle-ci les effraie. Pourtant la science a ceci de merveilleux que ses objets et ses lois sont simples : sauf à quelques explorateurs de la constitution de la matière, elle demande seulement d’admettre que notre univers est composé de molécules, elles-mêmes constituées d’atomes.

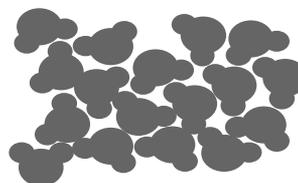
(...) Nous savons également que les atomes sont liés par des liaisons chimiques plus ou moins fortes selon le type d’atomes : entre les atomes d’une même molécule, ces forces sont généralement fortes, mais entre deux molécules voisines, elles sont faibles.

Souvent quand on chauffe modérément un corps, on ne rompt que les forces s’exerçant entre les molécules voisines : de l’eau sous forme de glace, par exemple, est un empilement régulier de molécules d’eau.

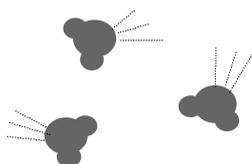


Quand on chauffe la glace, l’énergie que l’on apporte suffit pour rompre les liaisons entre

les molécules d’eau et pour engendrer un liquide, où les molécules, bien que formant une masse cohérente, se déplacent les unes par rapport aux autres.



Toutefois, dans le liquide ainsi formé, les molécules ne se transforment pas : les molécules d’eau de l’eau liquide sont identiques aux molécules d’eau de la glace.



Puis quand on chauffe au-dessus de 100 ° C, l’eau se vaporise : l’énergie apportée est suffisante pour vaincre les forces de cohésion entre les molécules d’eau.

Cependant, là encore, dans chaque molécule, l’atome d’oxygène reste lié à deux atomes d’hydrogène. Ce type de transformation est de nature physique, et non chimique : la molécule d’eau reste une molécule d’eau (...).”

Extrait de l’ouvrage de Hervé THIS « Les secrets de la casserole ».

Que nous apprend ce texte :

- Sur la constitution de la matière ?

--

- Sur la différence entre l’assemblage des atomes dans une molécule et l’assemblage des molécules entre-elles ?

--

• Dessine une molécule d'eau d'après les schémas du document :

• D'après ton dessin précédent, à quoi peut ressembler un atome ? Dessine en un :

• Quels sont les atomes qui constituent la molécule d'eau ?

• Y a-t-il conservation ou modification de la matière lors d'un changement d'état ? Recopie la phrase du texte qui te permet d'affirmer ta réponse

• **Conclusion générale:**

La

Comment à partir de ce texte, peut-on expliquer les trois états de la matière ?

• Compléter le tableau suivant :

	État solide	État liquide	État gazeux
Quelle est la plus petite particule qui constitue cet état ?			
Peut-on "le prendre dans la main" ?			
A-t-il une forme propre ?			
A-t-il un volume propre ?			
Est-il compact Ou dispersé ?			

• A l'aide des mots suivants (**compact/ ordonné /dispersé /désordonné**) qualifie avec 2 adjectifs les 3 états de la matière :

L'état **solide**

L'état **liquide**

L'état **gazeux**

• **Conclusion :**

On ne voit pas les molécules d'eau car

L'**ordre de grandeur** d'une molécule est

Rappel : - dans le système international, l'unité de longueur est

de symbole

le nanomètre est la milliardième partie du mètre.

$1 \text{ m} =$

nm et

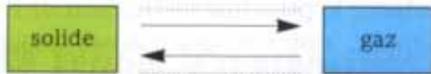
$1 \text{ nm} =$

m

Exercice corrigés 1 à 6 page 176

Contrôler ses acquis

1 Indiquer les noms des changements d'état :



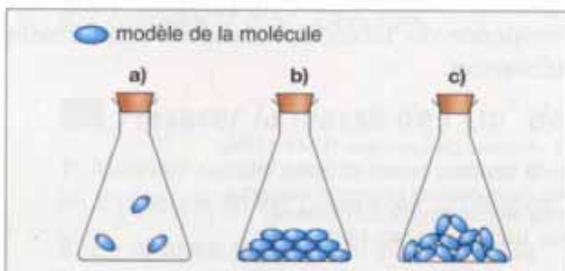
2 Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- a) La masse diminue pendant la fusion de l'eau.
- b) Un corps pur est un ensemble de particules identiques.
- c) Dans un mélange, les grains de matière sont tous les mêmes.
- d) La vaporisation de 1 kg d'eau liquide donne 1 kg de vapeur.

3 Compléter les phrases suivantes :

« Au cours d'un changement d'état il y a conservation de et il n'y a pas conservation de Dans un corps pur, tous les grains de matière sont À l'état solide, les grains de matière forment un ensemble ordonné. Les grains de matière sont très éloignés les uns des autres à l'état Lors de la solidification, le volume de l'eau »

4 On représente la structure d'un corps pur dans ses trois états physiques par les schémas suivants :



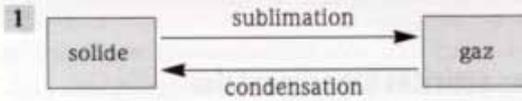
Pour chaque schéma préciser, en justifiant la réponse, dans quel état se trouve le corps pur.

5 Quelle est la plus petite quantité d'eau qui puisse exister ?

6 Choisir la bonne réponse :

- a) Le volume *varie* / *ne varie pas* pendant un changement d'état.
- b) Dans l'eau pure, les molécules sont *différentes* / *identiques*.
- c) À l'état solide, les molécules sont *espacées* / *liées*.
- d) La molécule d'eau et la molécule de dioxyde de carbone sont *identiques* / *différentes*.
- e) Pendant la solidification de tout corps pur, le volume *augmente* / *diminue* / *varie*.

Contrôler ses acquis



2 a) Faux. b) Vrai. c) Faux. d) Vrai.

3 la masse – volume – identiques – compact – gazeux – augmente.

4 a) Les molécules sont très espacées donc le corps pur est à l'état gazeux.

b) Les molécules sont serrées et ordonnées donc le corps pur est à l'état solide.

c) Les molécules sont serrées et désordonnées donc le corps pur est à l'état liquide.

5 La molécule d'eau est la plus petite quantité d'eau qui puisse exister.

6 a) varie.

b) identiques.

c) liées.

d) différentes.

e) varie.

Exercice corrigés 7 à 11 page 176

Utiliser ses connaissances

7 De l'eau qui gèle

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- a) 20 cm³ d'eau donnent, en gelant, 20 cm³ de glace.
- b) 20 g d'eau donnent, en gelant, 20 cm³ de glace.
- c) 20 g d'eau donnent, en gelant, 20 g de glace.
- d) 20 cm³ d'eau donnent, en gelant, 20 g de glace.
- e) 20 cm³ d'eau donnent, en gelant, 18 cm³ de glace.

8 De l'eau à partir d'un glaçon

La fusion d'un bloc de glace de volume 500 cm³ produit 460 mL d'eau liquide.

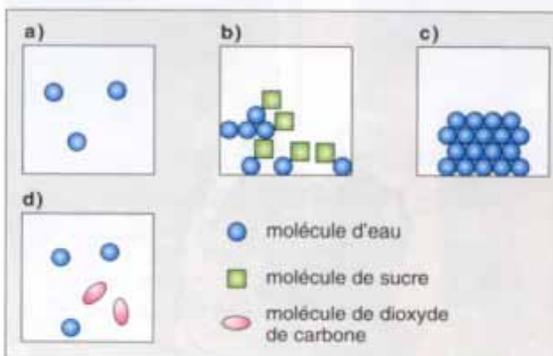
- a) Quelle était la masse de ce bloc de glace ?
- b) Quelle est la masse de 1 cm³ de glace ?

9 De l'eau liquide à la vapeur d'eau

Une masse de 1 g d'eau occupe un volume de 1 cm³ à l'état liquide et 1 400 cm³ à l'état de vapeur d'eau à la pression atmosphérique normale. Expliquer cette différence à partir de l'arrangement des molécules dans chaque état. Calculer la masse de 1 cm³ d'eau à l'état liquide et à l'état gazeux.

10 Modèles de molécules

La figure suivante représente le contenu de différents récipients :



Pour chacun des cas, a-t-on un corps pur ou un mélange ?

Dans le cas d'un corps pur, préciser s'il est à l'état solide, liquide ou gazeux.

Développer ses compétences

11 Du givre dans la maison

D'où vient le givre qui se dépose sur les parois d'un congélateur ? Quel est le changement d'état qui se produit ? Que devient le givre lors du dégivrage ?

7 a) Faux car il n'y a pas conservation du volume au cours de la solidification de l'eau.

b) Faux car 20 g d'eau liquide occupent 20 cm³ et 20 cm³ d'eau ne donnent pas 20 cm³ de glace.

c) Vrai car il y a conservation de la masse au cours de la solidification.

d) Vrai car 20 cm³ d'eau liquide ont une masse de 20 g et la masse se conserve.

e) Faux car il y a augmentation du volume de l'eau au cours de la solidification.

8 a) La masse de 460 mL (ou 460 cm³) d'eau liquide est de 460 g. Au cours de la fusion de la glace, la masse reste constante donc la masse du bloc de glace était de 460 g.

b)

masse (g)	volume (cm ³)
460	500
<i>m</i>	1

On obtient : $500 \times m = 1 \times 460$

$$\text{D'où : } m = \frac{460}{500} = 0,92 \text{ g}$$

La masse de 1 cm³ de glace vaut 0,92 g.

9 Le nombre de molécules contenues dans 1 g d'eau liquide est le même que dans 1 g de vapeur d'eau. À l'état gazeux (vapeur), les molécules sont très espacées donc le volume qu'elles occupent est plus grand qu'à l'état liquide.

La masse de 1 cm³ d'eau liquide vaut 1 g.

La masse de 1 cm³ de vapeur d'eau vaut environ 0,000 7 g.

10 a) les molécules sont identiques donc c'est un corps pur. Elles sont espacées donc il est à l'état gazeux.

b) Les molécules sont de deux sortes donc c'est un mélange.

c) Les molécules sont identiques donc c'est un corps pur. Elles sont serrées et ordonnées donc il est à l'état solide.

d) Les molécules sont de deux sortes donc c'est un mélange.

Développer ses compétences

11 Le givre provient du passage à l'état solide de la vapeur d'eau contenue dans l'air. C'est une condensation à l'état solide. Lors du dégivrage, le givre fond et le liquide obtenu est évacué à l'extérieur du congélateur puis évaporé grâce à la chaleur produite par le moteur.