

Chapitre 4 – Atomes et réactions chimiques

1. L'atome



Comment peut-on représenter un atome ?

Sur Terre, toute la matière est formée à partir d'un nombre limité de petites particules appelées atomes. À ce jour, on en a découvert plus d'une centaine.

1 Taille des atomes.

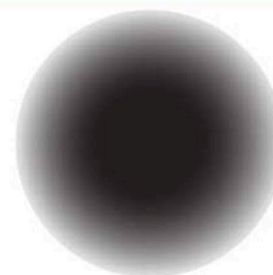
On peut se représenter les atomes comme des boules dont la valeur du diamètre s'exprime en picomètres (pm).



Atome d'hydrogène.
Diamètre : 75 pm.



Atome de carbone.
Diamètre : 154 pm.



Atome d'uranium.
Diamètre : 277 pm.

2 Représentation des atomes.

Les atomes sont si petits qu'ils sont invisibles à l'œil nu. Pour les étudier au laboratoire, on dispose de modèles moléculaires : ce sont des boules de différentes couleurs qui permettent de différencier rapidement les atomes les uns des autres.



3 Symboles chimiques de quelques atomes.

Nom de l'atome	Symbole chimique
Hydrogène	H
Carbone	C
Oxygène	O
Soufre	S
Calcium	Ca
Cuivre	Cu
Cobalt	Co
Magnésium	Mg
Hélium	He
Azote	N

Tableau de conversion :

m	dm	cm	mm		μm			nm			pm





- [Doc2] Pourquoi les représentations des atomes ont-ils des couleurs différentes ? Est-ce la réalité ?
- [Doc3] Quelle est la règle générale qui a permis, à partir du nom d'un atome, de proposer son symbole ?
- [Doc3] Expliquez pourquoi certains symboles sont composés de deux lettres. La première lettre est écrite en majuscule, que dire de la seconde ?
- [Doc1] À l'aide du tableau de conversion, convertir 1 pm en mètre.
- [Doc1 et 2] Combien de fois l'atome de carbone est-il plus grand que l'atome d'hydrogène ? L'échelle est-elle respectée dans le document 2 ?

Atome

Un atome est un minuscule morceau de matière. Lorsque des atomes se lient entre eux, ils forment une molécule.

Il existe différentes sortes d'atomes (plus d'une centaine) qui composent tous les matériaux existant. Chaque atome est représenté par un symbole qui commence toujours par une majuscule, parfois suivie d'une minuscule.

Quelques atomes à connaître :

nom	symbole	modèle
carbone	C	
oxygène	O	
hydrogène	H	
azote	N	

2. La molécule

Molécule

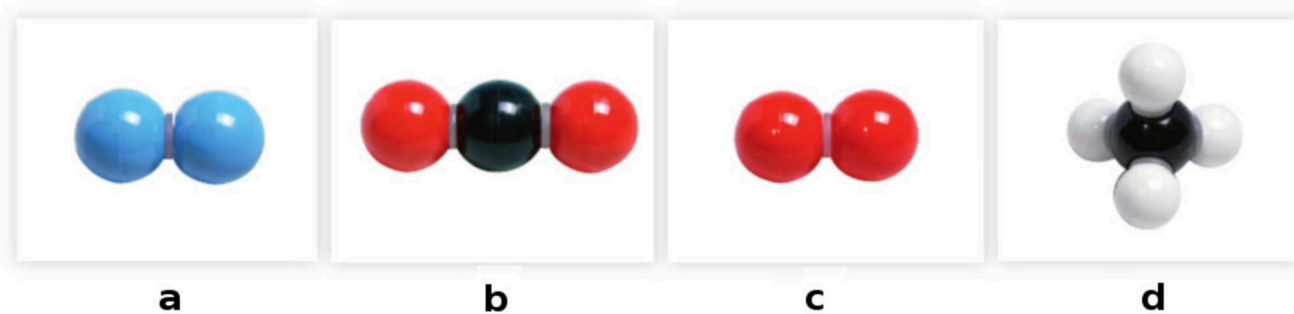
La molécule est un assemblage d'atome.

Les plus petites molécules contiennent 2 atomes, les plus grandes, comme l'ADN, contiennent plus de 100 000 atomes.

Qu'est-ce qu'une molécule ?

Situation

La matière est constituée à partir d'une certaine d'atomes différents qui, très souvent, s'associent en petites structures appelées molécules. Yacine et Lou disposent de modèles moléculaires grâce auxquels ils représentent ces molécules. Ils construisent ainsi les quatre modèles suivants :



1 Modèles et symboles de 4 atomes très répandus dans la nature.

Nom	Modèle	Symbole
Hydrogène		H
Oxygène		O
Carbone		C
Azote		N

2 Exemples de modèles moléculaires.

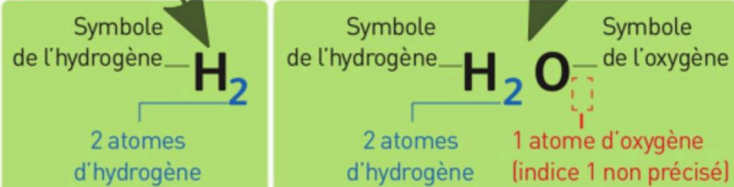
a Molécule de dihydrogène composée de 2 atomes d'hydrogène.



b Molécule d'eau composée de 2 atomes d'hydrogène et d'1 atome d'oxygène.



3 Comment écrire une formule ?

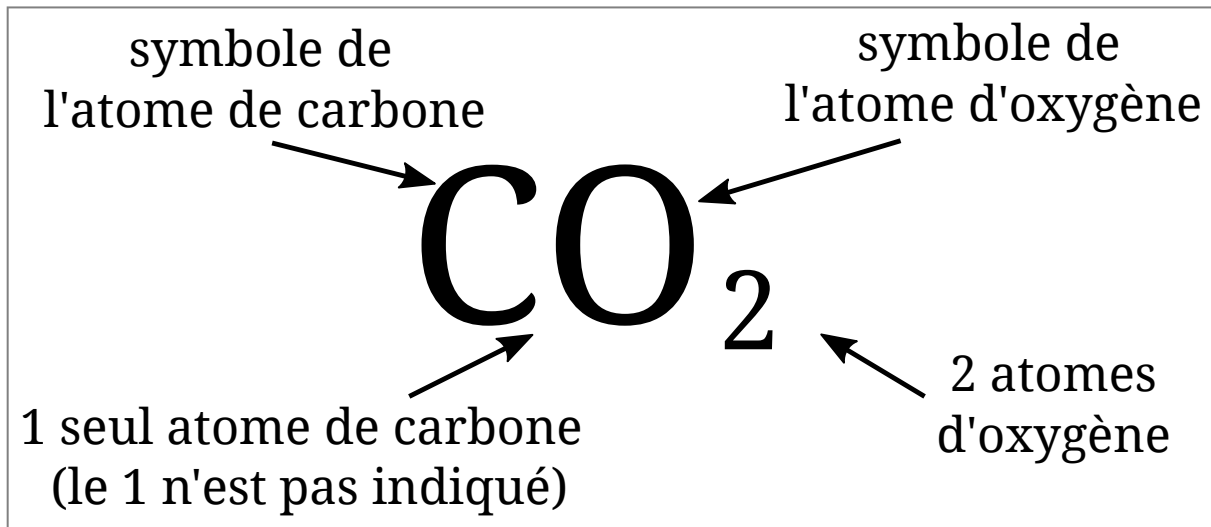


La formule d'une molécule indique quels atomes constituent la molécule et précise leur nombre, écrit en indice à droite du symbole correspondant.

1. À l'aide du doc.1, déterminer la composition de chaque molécule a, b, c et d.
2. À l'aide du document 2 et 3, déterminer la formule chimique de chaque molécule a, b, c et d.


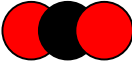
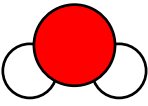


Formule chimique

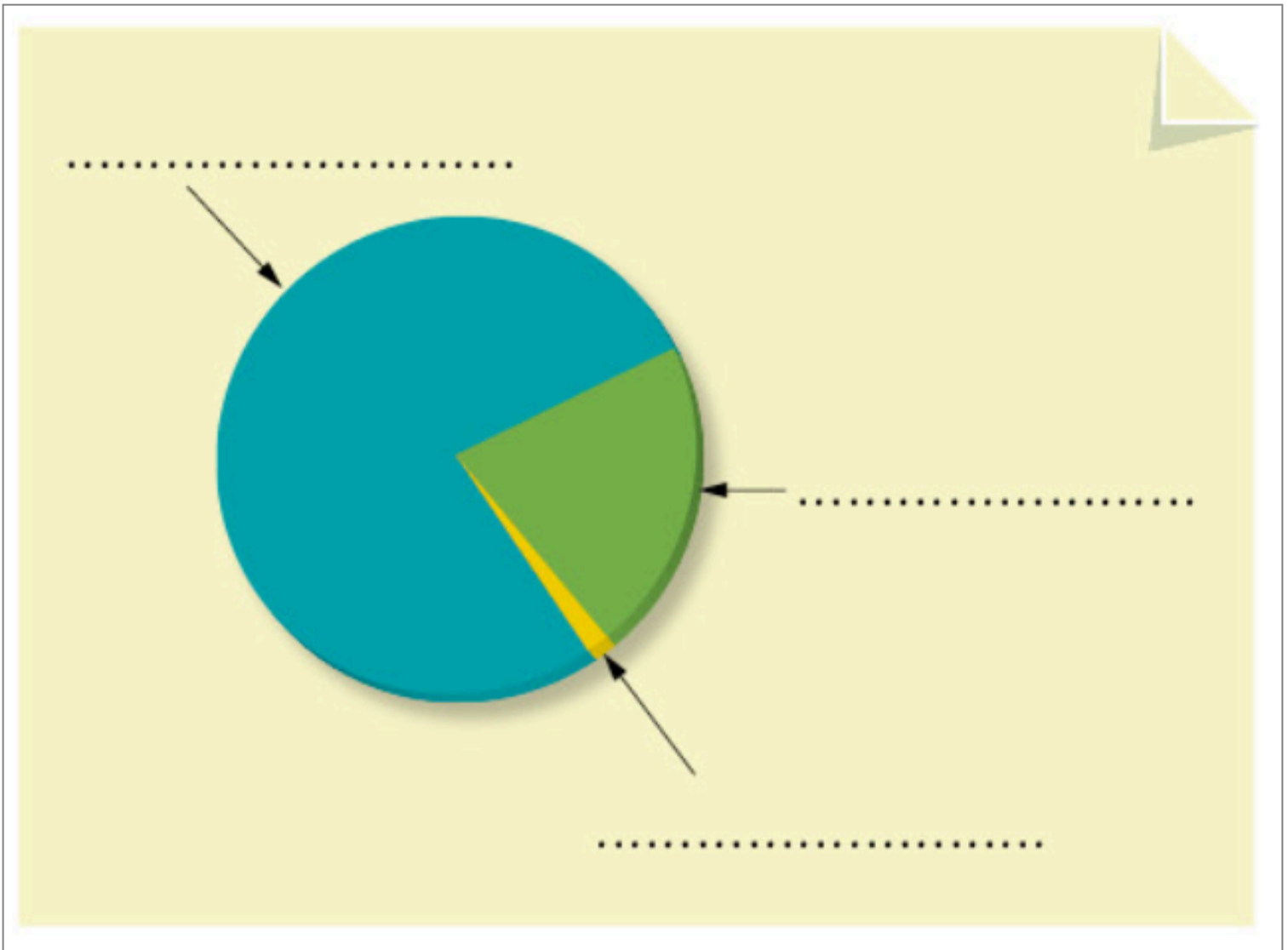
La formule chimique d'une molécule est une expression qui décrit sa composition (nombre et type d'atomes qui la composent). Quelques exemples : H_2O , CH_4 , CO_2 .



(partie cours)

Quelques molécules à connaître :

nom	formule	modèle
dioxygène	O_2	
dioxyde de carbone	CO_2	
eau	H_2O	
diazote	N_2	
dihydrogène	H_2	



L'air qui nous entoure est composé d'environ 80% de diazote, et 20% de dioxygène.

3. Réactions chimiques



Lors d'une réaction chimique des molécules se défont (les réactifs) et forment de nouvelles molécules (les produits).

Lors d'une combustion, du dioxyde de carbone (CO_2) est produit. C'est le principal gaz à effet de serre. Il contribue au réchauffement climatique.

a) équation de réaction

Chap. 4 – fiche n°3 TP COMBUSTION DU CHARBON

► **Brûler l'extrémité d'un morceau de charbon de bois à l'aide de la bougie.**
► **Quand le charbon est incandescent (rouge), plongez-le dans le flacon contenant du dioxygène. Agiter le flacon pour ne pas que le point chaud fasse éclater le verre.**

1. Qu'observe-t-on ? dioxygène

2. Lorsque la combustion est terminée, on verse un peu d'eau de chaux¹ dans le bocal. Qu'observe-t-on ?

3. Quels sont les **réactifs** dans cette réaction chimique ?

4. Quel est le **produit** de cette réaction chimique ?

5. Compléter le **bilan** de la réaction :

_____ + _____ → _____

Faire valider par le professeur

Pour décrire une réaction, on peut utiliser, **un bilan, une équation** ou bien **représenter les molécules et leurs atomes.**

6. Pour écrire une **équation**, on remplace les noms des molécules par leur formule. Écrire l'équation de la réaction de combustion du charbon dans le dioxygène.

7. Pour faire une **représentation** de la réaction on remplace les noms des molécules par leur représentation. Donner la représentation des molécules pour cette réaction.

Faire valider par le professeur

8. On peut former de l'eau oxygénée (de formule H_2O_2) en faisant réagir du dihydrogène gazeux avec du dioxygène. Sur votre cahier faire le **bilan** de la réaction, **l'équation** de réaction et la **représentation** de cette réaction chimique.

9. ☼ Dans l'eau de chaux, l'hydroxyde de calcium ($Ca(OH)_2$) réagit avec le dioxyde de carbone pour former du carbonate de calcium ($CaCO_3$) et de l'eau. Sur votre cahier faire le **bilan** de la réaction, **l'équation** de réaction et la **représentation** de cette réaction chimique.

10. ☼ L'eau de chaux devient trouble en présence de CO_2 . À votre avis quelle molécule donne cette couleur blanchâtre ? Justifier.

1 l'eau de chaux est une substance qui blanchit en présence de dioxyde de carbone.

b) conservation de la masse

Dans les réactions chimiques les atomes se réarrangent pour former d'autres molécules, mais aucun atome n'est créé, ni détruit. La quantité d'atome de chaque sorte reste inchangée, donc la masse se conserve.

c) inventaire des atomes

Exercice corrigé :

2 molécules de dihydrogène réagissent avec 1 molécule de dioxygène pour former 2 molécules d'eau.

a. donner l'équation de la réaction

b. faire un inventaire des atomes pour vérifier l'équation

Correction :

Réactif		Produit	
H	O	H	O

–

Exercices

Écrire les équations des réactions suivantes et dire si elles sont équilibrées.

1. Une molécule de méthane (CH_4) brûle dans deux molécules de dioxygène et forme deux molécules d'eau et une molécule de dioxyde de carbone.
2. Un atome de fer (Fe) au contact de 3 molécules de dioxygène forme une molécule de rouille (Fe_2O_3).
3. Le glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) présent dans les aliments réagit avec 5 molécules de dioxygène que nous respirons pour former 6 molécules de dioxyde de carbone et 6 molécules d'eau.
4. Dans un briquet, une molécule de butane (C_4H_{10}) brûle dans une molécule de dioxygène pour former deux molécules d'eau et une molécule de dioxyde de carbone.