

Atomes et molécules

Cours de sciences physiques - niveau 4e

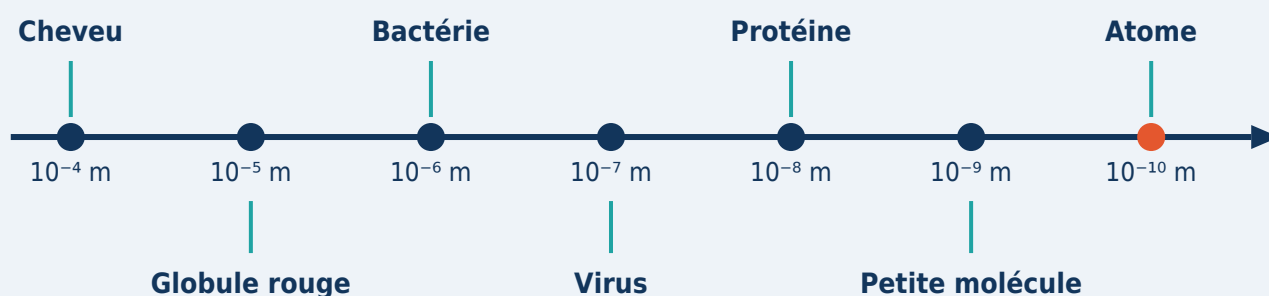
Si l'on coupait un morceau de craie en deux, puis encore en deux, et ainsi de suite, jusqu'où pourrait-on aller ? Les scientifiques ont montré que la matière est faite de minuscules grains : les **atomes**, qui s'assemblent parfois en **molécules**. Ce chapitre t'apprend à les nommer, à écrire leur formule et à les représenter avec des modèles.

Ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Atomes et molécules : la matière vue de très près

Au chapitre sur le modèle particulaire, tu as imaginé la matière faite de particules. On peut maintenant préciser : ces particules sont, selon les cas, des **atomes**, des **molécules** ou des **ions** (que tu étudieras en 3e). Elles sont beaucoup trop petites pour être vues, même avec un microscope ordinaire.

Pour se faire une idée de leur taille, on utilise des **ordres de grandeur** : on les écrit avec des puissances de 10.



Plus on va vers la droite, plus l'objet est petit : chaque graduation est dix fois plus petite que la précédente.

DÉFINITION

Un **atome** est un grain de matière dont la taille est de l'ordre de **10^{-10} m** (0,1 nanomètre). Un atome est lui-même formé d'un noyau et d'électrons, mais c'est la plus petite « brique » qui conserve l'identité d'un élément chimique.

APPLICATION NUMÉRIQUE

Un cheveu a un diamètre d'environ $70 \mu\text{m}$, soit 7×10^{-5} m. Combien d'atomes alignés

Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/atomes-et-molecules-cours-sciences-4eme/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 1/4

faut-il pour le traverser ? On divise : $7 \times 10^{-5} \div 10^{-10} = 7 \times 10^5$, soit environ **700 000 atomes**.

Les atomes et leurs symboles

Il existe un peu plus d'une centaine de sortes d'atomes, chacune correspondant à un **élément chimique**. Pour les désigner, les chimistes utilisent un **symbole** : une lettre majuscule, éventuellement suivie d'une lettre minuscule.

Atome	Symbole	Couleur du modèle
Hydrogène	H	blanc
Carbone	C	noir
Oxygène	O	rouge
Azote	N	bleu
Chlore	Cl	vert
Fer	Fe	—
Cuivre	Cu	—

ERREUR FRÉQUENTE

La majuscule et la minuscule comptent. **Co** désigne le cobalt, alors que **CO** est la formule d'une molécule contenant un atome de carbone (C) et un atome d'oxygène (O).

La molécule : un assemblage d'atomes

DÉFINITION

Une **molécule** est un assemblage d'atomes liés entre eux. Elle est représentée par sa **formule chimique**, qui indique la nature et le nombre des atomes qui la composent.

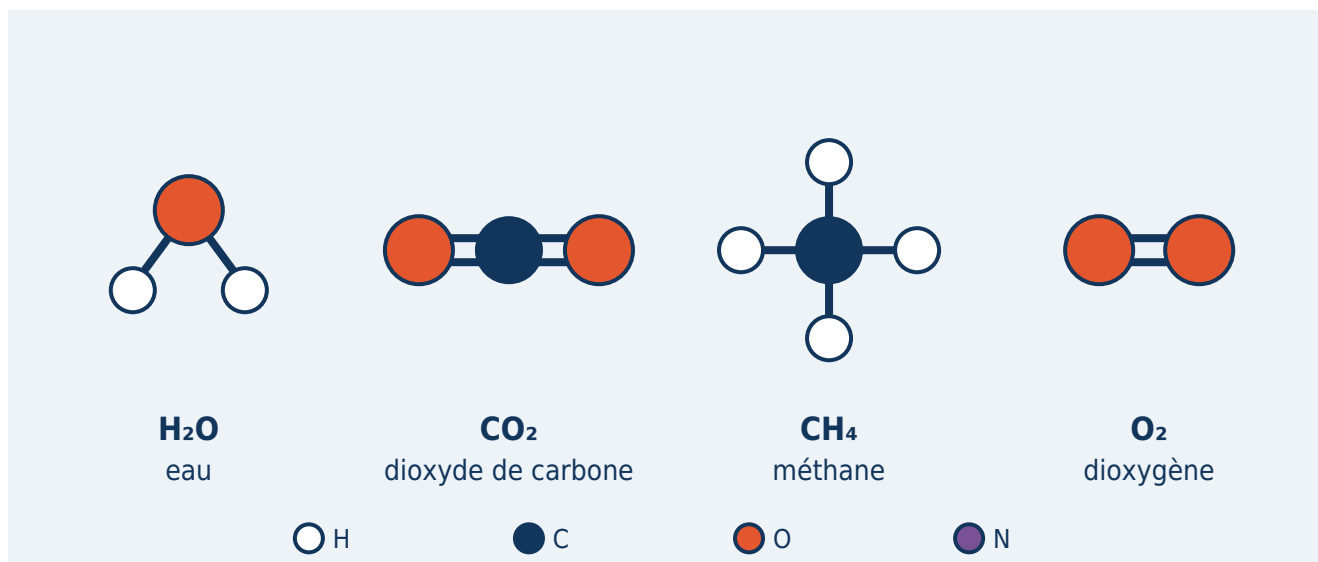
Dans la formule, le nombre d'atomes de chaque sorte s'écrit en **indice**, juste après le symbole. Quand il n'y a qu'un atome, on n'écrit pas le chiffre 1.

EXEMPLE

La molécule d'eau a pour formule **H₂O** : 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène, soit 3 atomes au total. Le dioxyde de carbone, CO₂, contient 1 atome de carbone et 2 atomes d'oxygène.

Pour visualiser une molécule, on construit un **modèle moléculaire** : chaque atome est une boule de couleur, les liaisons sont figurées par des bâtonnets. Les atomes n'ont pas la

même taille : l'hydrogène est le plus petit.



Quelques modèles moléculaires : une boule par atome, un trait par liaison (un double trait pour une liaison double).

POUR RETENIR

Règle pratique pour construire les modèles : l'atome d'hydrogène fait **1** liaison, l'oxygène **2**, l'azote **3** et le carbone **4**.

Corps purs, corps simples, corps composés et mélanges

Un **corps pur** est formé d'une seule sorte de molécules (ou d'atomes). Un **mélange** en contient plusieurs sortes. Parmi les corps purs, on distingue :

- le **corps pur simple**, dont les molécules ne contiennent qu'une seule sorte d'atomes : le dioxygène O₂, le diazote N₂, le dihydrogène H₂ ;
- le **corps pur composé**, dont les molécules contiennent plusieurs sortes d'atomes : l'eau H₂O, le dioxyde de carbone CO₂, le méthane CH₄.

L'air est un **mélange** : environ 78 % de diazote, 21 % de dioxygène, et un peu d'argon, de dioxyde de carbone et de vapeur d'eau. Chaque gaz de l'air est un corps pur, mais l'air lui-même ne l'est pas.

ERREUR FRÉQUENTE

« Eau pure » ne veut pas dire « corps pur » au sens du chimiste : l'eau minérale contient des sels dissous, c'est un mélange. L'eau distillée, elle, est (presque) un corps pur formé de molécules H₂O uniquement.

Lire une formule et compter les atomes

Pour compter les atomes d'une molécule, on additionne tous les indices (un symbole sans

Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/atomes-et-molecules-cours-sciences-4eme/ · Cours, exercices, TP et

contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 3/4

indice compte pour 1).

EXEMPLE RÉSOLU

Le glucose a pour formule $C_6H_{12}O_6$. Il contient 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène. Nombre total d'atomes : $6 + 12 + 6 = \mathbf{24}$ **atomes**. L'éthanol C_2H_6O en contient $2 + 6 + 1 = \mathbf{9}$.

Tous les corps sont-ils faits de molécules ?

Non. Le fer, le cuivre ou l'aluminium sont constitués d'atomes assemblés sans former de petites molécules : on écrit simplement leur symbole (Fe, Cu, Al). Le sel de cuisine, lui, est formé d'ions. La molécule est donc un cas particulier, très fréquent dans l'eau, l'air, les êtres vivants et les carburants.

L'essentiel à retenir

- La matière est faite d'atomes, de molécules et d'ions, invisibles à l'œil nu.
- Un atome mesure environ 10^{-10} m ; chaque élément chimique a un symbole (H, C, O, N, Cl, Fe, Cu...).
- Une molécule est un assemblage d'atomes ; sa formule donne la nature et le nombre de ses atomes (H_2O , CO_2 , CH_4).
- On représente les molécules par des modèles : boules colorées (H blanc, C noir, O rouge, N bleu) et liaisons.
- Un corps pur simple ne contient qu'une sorte d'atomes ; un corps pur composé en contient plusieurs ; un mélange contient plusieurs sortes de molécules.
- Les métaux sont formés d'atomes, pas de molécules.