

## Activité : LA MATIÈRE À L'ÉCHELLE MICROSCOPIQUE

### Objectifs

- Connaître la constitution de la matière à différentes échelles et les dimensions associées
- Connaître et utiliser le symbole de quelques éléments chimiques
- Interpréter une formule chimique en termes atomiques

### Compétences travaillées

IV.1	IV.2

### But de l'activité

Lors de la séance précédente, vous avez découvert l'existence des molécules et les interactions qui existent entre elles, ce qui vous a permis de comprendre les propriétés de la matière à l'échelle macroscopique vues en classe de cinquième. Le but de cette activité est de connaître la constitution d'une molécule, de savoir la déterminer grâce à sa formule et d'être capable de la représenter.


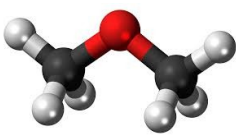
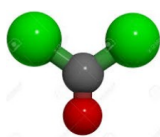
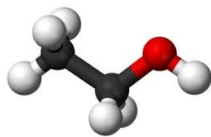
### Bilan

À l'aide des documents de travail, rédigez un bilan expliquant ce que sont les molécules et comment elles sont représentées.

Ce bilan noté sera votre fiche de révision en vue des évaluations.

### Application

1. Complétez le tableau ci-dessous.

Nom de la molécule	Méthane	diméthyl-éther	Phosgène	Éthanol
Formule chimique	CH <sub>4</sub>			C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O
Modèle moléculaire				
Composition		2 atomes de carbone (C) 6 atomes d'hydrogène (H) 1 atome d'oxygène (O)	1 atome de carbone (C) 2 atomes de chlore (Cl) 1 atome d'oxygène (O)	

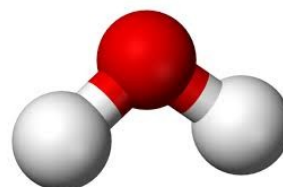
2. Que remarquez-vous de particulier dans ce tableau ? Que pouvez-vous en conclure ?

**Documents de travail**

Un lac contient des milliards de milliards de milliards de ... de molécules d'eau



Une goutte d'eau contient des milliards de milliards de molécules d'eau



Une molécule d'eau mesure 0,4 milliardième de mètre

Imaginez que vous puissiez découper une matière telle que les morceaux obtenus soient encore la matière initiale. Vous pouvez ainsi diviser une grande quantité d'eau en gouttes d'eau. Ces gouttes d'eau peuvent elles-mêmes être divisées. En moitié de goutte, en quart de goutte, etc...

Vous ne pouvez pas effectuer cette opération indéfiniment. En découpant un dernier grain, les morceaux obtenus ne peuvent plus être appelés eau. Ce dernier grain s'appelle la molécule d'eau. Sa dimension est d'environ 0,4 milliardième de mètre !

Un litre d'eau contient environ  $3.10^{25}$  (30 millions de milliards de milliards) molécules d'eau !!!

**Document 1**

Une espèce ne peut pas être découpée à l'infini

Il existe une centaine d'atomes différents appelés éléments chimiques. Un élément est représenté par une lettre majuscule ou une lettre majuscule suivie d'une minuscule (Carbone : C ; Oxygène : O ; Fer : Fe ; Calcium : Ca, etc...). Les atomes possèdent une masse qui dépend de la constitution de l'élément, mais qui est la même pour deux atomes si leur constitution est la même (par exemple, tous les atomes de carbone 12 ont la même masse qui est différente de celle des atomes de chlore 37). À l'exception des éléments de la dernière colonne de la classification périodique, les gaz rares, les atomes ne sont pas stables à l'état atomique. Pour le devenir, ils peuvent former des ions ou se lier entre eux. La plupart forme des liaisons métalliques. Seuls quelques uns peuvent se lier pour constituer des molécules. Le nombre de liaisons que forme un élément lui est propre et est obligatoirement respecté (l'hydrogène 1, l'oxygène 2, l'azote 3 ...).

**Document 2**

Les Atomes et leur représentation

À l'exception des métaux et de certains solides comme le sel et les autres minéraux, à l'échelle microscopique, la matière est constituée de particules infiniment petites appelées molécules.

Une molécule est la plus petite quantité de matière possédant les propriétés caractéristiques d'une espèce. Si on la coupe, il ne s'agit plus de cette espèce. Quel que soit l'état sous lequel se trouve une espèce, elle est constituée des mêmes molécules. Seuls leur arrangement et les interactions qui existent entre celles-ci sont modifiées.

La dimension des molécules est de l'ordre du nanomètre ( $= 10^{-9}$  m, un milliardième de mètre), bien qu'il en existe de beaucoup plus grandes. Leur masse est la somme des masses des atomes qui les constituent. La masse d'un corps est elle-même la somme des masses des molécules qui le forment.

Une molécule, si elle est la plus petite particule qui définit une espèce, n'est pas le plus petit constituant de la matière. Une molécule est un assemblage d'atomes. C'est la nature des atomes, leur nombre et la manière dont il s'arrange qui caractérise une molécule.

**Document 3**

Une molécule est la plus petite particule qui définit une espèce

Tableau périodique des éléments avec des annotations :

- Gaz rares** (encerclés en bleu) : He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn.
- Éléments qui forment des molécules** (encadrés en rouge) : H, B, C, N, O, F, Si, P, S, Cl, Br, I, At.
- Annotations** :
  - $A$  : nombre de masse de l'isotope le plus abondant.
  - $Z$  : nombre de charge (ou numéro atomique).
  - $X$  : symbole de l'élément.
  - $M$  : masse molaire atomique de l'élément ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ).

Gaz rares Éléments qui forment des molécules

La classification périodique des éléments (en haut) a été inventée par Dimitri Mendeleev en 1869. Elle a été construite en fonction de la réactivité chimique des éléments. Mendeleev avait même laissé des cases vides pour des éléments à découvrir dont il pouvait prédire quelles seraient leurs propriétés.

Les lignes du tableau sont appelées périodes.

Dans une colonne, on retrouve les éléments qui appartiennent à la même famille. Ils possèdent les mêmes propriétés chimiques, notamment la même réactivité. Ils forment les mêmes types d'ions et de composés (molécules) et réagissent de la même façon avec les mêmes réactifs.

## Document 4

## La Classification périodique des éléments

Dans les modèles moléculaires, les atomes sont modélisés par des sphères de couleurs différentes. Une molécule peut être modélisée par l'association de ces sphères.

Élément chimique	Hydrogène (H)	Carbone (C)	Azote (N)	Oxygène (O)	Soufre (S)	Chlore (Cl)	Brome (Br)	Iode (I)
Modèle								

Les molécules peuvent aussi être représentées par des formules chimiques dans lesquelles sont indiqués les symboles de tous les éléments chimiques qui les constituent ; chacun d'entre eux étant suivi en indice (en bas) du nombre d'atomes de cet élément au sein de la molécule (1 est omis).

Nom de la molécule	Eau	Ammoniac	Dioxyde de carbone
Formule chimique	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{NH}_3$	$\text{CO}_2$
Modèle moléculaire			
Composition	2 atomes d'hydrogène (H) 1 atome d'oxygène (O)	1 atome d'azote (N) 3 atomes d'hydrogène (H)	1 atome de carbone (C) 2 atomes d'oxygène (O)

## Document 5

## Les Molécules et leur représentation