

II.2. Description microscopique de la matière

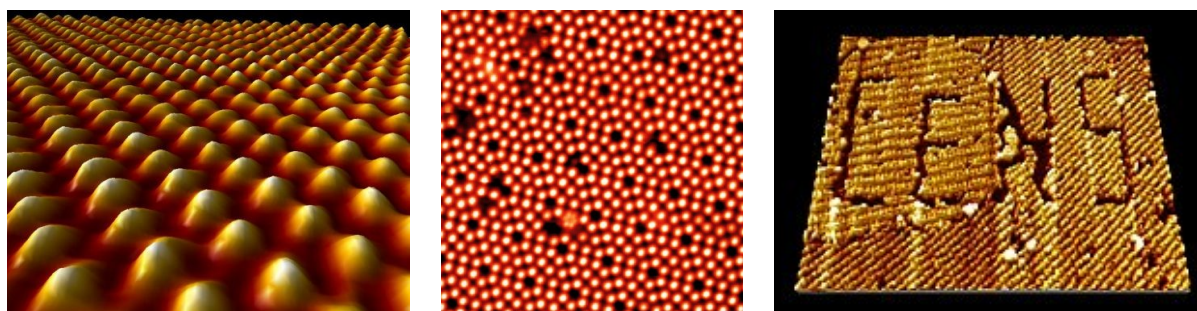
PRÉPARER LE COURS

 **Notions abordées au collège** : Échelle microscopique : molécules, atomes et ions, constituants de l'atome (noyau et électrons) et du noyau (neutrons et protons).

 **Cours** p.61-63, p.76-78 et p.94-96

OBSERVATIONS

Grâce à la Microscopie à effet tunnel (Scanning Tunneling Microscopy ou STM en anglais), on peut représenter les atomes à la surface d'un matériau.



Différentes images obtenues par STM

MODÈLES

Comprendre la matière : <https://www.youtube.com/watch?v=hxMNJ6-8n5c> (0 min 0 s – 4 min 41 s)

La découverte de l'atome : <https://www.youtube.com/watch?v=7mbCB46oDWA>

Expérience de Rutherford : <https://www.youtube.com/watch?v=3Bu9xmkvUjk>

Comprendre la matière : <https://www.youtube.com/watch?v=hxMNJ6-8n5c> (4 min 41 s – 6 min 12 s)

 Comment a-t-on déterminé que la matière était constituée d'atomes ?

OBSERVATIONS

Le tableau périodique des éléments : <https://www.youtube.com/watch?v=748L1mBgjgo>

<https://www.lelivrescolaire.fr/page/7706204>

MODÈLES

Formes atomiques stables : http://chimie.ostralo.net/entites_chimiques

Structure électronique : http://chimie.ostralo.net/structure_electronique/

 Comment a-t-on classé les atomes dans le tableau périodique des éléments ?

II.2. Description microscopique de la matière



COURS

MODÈLES

1. Un **atome** est constitué d'un **noyau** au centre et d'**électrons** se répartissant autour. Le noyau concentre la masse et l'identité de l'atome. Les particules constituant le noyau sont appelées **nucléons**. Il y a deux type de nucléons :

- les **protons** chargés positivement ;
- et les **neutrons** de charge nulle (donc neutre).

2. Le noyau d'un atome peut être symbolisé par A_ZX

- **Z** est le **nombre de protons** appelé aussi **numéro atomique** ou **nombre de charges** ;

- **A** est le **nombre de nucléons** appelé aussi **nombre de masses** ;

- **X** est le symbole associé au nom de l'élément chimique associé à l'atome.

- **N**, le **nombre de neutrons**, peut être calculé en faisant $N = A - Z$.

Exemples : ${}^{27}_{13}Al$ est le symbole d'un noyau d'aluminium constitué de 27 nucléons et 13 protons. Il contient donc 14 neutrons. Schéma de l'atome d'hélium 4_2He .

3. Des atomes ayant le même nombre de protons mais un nombre de neutrons (et donc de nucléons) différent appartiennent au même élément chimique. On dit qu'ils sont **isotopes**.

Exemples : ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$ et ${}^{14}_6C$ sont des isotopes du carbone.

4. Un atome contient Z électrons. La **configuration électronique** rend compte des niveaux d'énergie occupés par ces électrons. Ils se répartissent en **couches** et en **sous-couches** :



- les **sous-couches s** contiennent au maximum 2 électrons ;

- les **sous-couches p** contiennent au maximum 6 électrons.

Exemple : Configuration électronique du néon de symbole ${}_{10}Ne$.

II.2. Description microscopique de la matière



COURS

MODÈLES

5. Les éléments chimiques sont classés par numéro atomique Z croissant dans le tableau périodique des éléments (appelé aussi tableau de Mendeleïev).

¹H 1s¹								²He 1s²
³Li 1s² 2s¹	⁴Be 1s² 2s²		⁵B 1s² 2s²2p¹	⁶C 1s² 2s²2p²	⁷N 1s² 2s²2p³	⁸O 1s² 2s²2p⁴	⁹F 1s² 2s²2p⁵	¹⁰Ne 1s² 2s²2p⁶
¹¹Na 1s² 2s²2p⁶ 3s¹	¹²Mg 1s² 2s²2p⁶ 3s²		¹³Al 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p¹	¹⁴Si 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p²	¹⁵P 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p³	¹⁶S 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p⁴	¹⁷Cl 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p⁵	¹⁸Ar 1s² 2s²2p⁶ 3s²3p⁶

Famille des
métaux alcalins

Famille des
halogènes

Famille des
gaz nobles

- Dans une **ligne**, une même couche se complète de gauche à droite.
- Dans une **colonne**, les éléments chimiques ont le même nombre d'électrons dans la dernière sous-couche occupée. Ces électrons spécifiques sont appelés **électrons de valence**. Une colonne décrit une famille chimique.

GRANDEURS

6. La **quantité de matière** permet de compter les entités chimiques (atomes, ions, molécules) dans un échantillon de matière. Elle est exprimée en **moles** en sachant qu'une mole contient $6,02214076 \times 10^{23}$ entités. La **quantité de matière n** peut être déterminée en faisant le rapport entre le **nombre total d'entités N** et le nombre d'entité dans une mole dit nombre **nombre d'Avogadro N_A** :

$$n = \frac{N}{N_A}$$

Nom : Quantité de matière (ou nombre de moles) **Symbole** : n **Unités** : mol.

Exemple : Sachant que la masse d'un atome d'oxygène est de 27×10^{-27} kg, un échantillon de 10 g d'oxygène va contenir $N = \frac{10 \times 10^{-3}}{27 \times 10^{-27}} = 3,7 \times 10^{23}$ atomes ce qui correspond à une quantité de matière de $n = \frac{3,7 \times 10^{23}}{6,02214076 \times 10^{23}} = 0,61$ mol. d'oxygène.

II.2. Description microscopique de la matière

APPLICATIONS

Exercices du livre p.64-71, p.79-87 et p.97-105

Fiche Atome et cortège électronique

APPLICATIONS

Fiche Dénombrer les entités chimiques