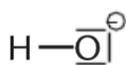
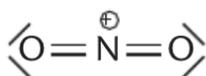


3 Représentation de Lewis des ions

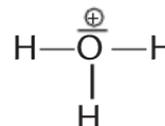
- Comme pour les molécules, la représentation de Lewis des **ions polyatomiques** fait apparaître les doublets liants et non-liants.
- Le nombre de doublets d'électrons autour d'un atome est généralement le même que pour un atome dans une molécule.



Ion hydroxyde (anion)



Ion nitronium (cation)



Ion oxonium (cation)

4 Formules d'une molécule

On peut distinguer trois types de formules pour décrire une molécule :

- la **formule brute** qui permet de donner la composition chimique d'une molécule ;
- la **formule développée** qui renseigne sur l'agencement des atomes dans une molécule, toutes les liaisons covalentes sont représentées ;
- la **formule semi-développée** qui est une simplification de la formule développée où l'on ne représente pas les liaisons avec les atomes d'hydrogène.

Remarque :

Dans la formule brute d'une molécule organique les atomes sont notés dans l'ordre suivant :

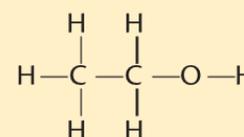


(X représente les atomes de la famille des halogènes).

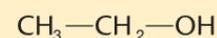
► **Formule brute**



► **Formule développée**



► **Formule semi-développée**

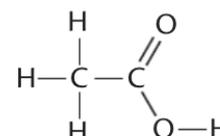


▲ Différentes représentations de la molécule d'éthanol.

5 Alcool et acide carboxylique

- Un **groupe caractéristique** est, au sein d'une molécule organique, un enchaînement particulier d'atomes dont au moins un n'est ni du carbone ni de l'hydrogène.
- Le groupe caractéristique confère des propriétés spécifiques aux molécules qui le possèdent. On dit que ces molécules forment une **famille chimique**.

Groupe caractéristique	Hydroxyle	Carboxyle
Formule	—OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$
Famille	Alcool	Acide carboxylique



▲ Molécule d'acide éthanoïque. Cet acide présent dans le vinaigre appartient à la famille des acides carboxyliques.

II. Famille de matériaux et propriétés des matériaux.

1 FAMILLES DE MATÉRIAUX

Les matériaux sont classés par famille :

Les **matériaux métalliques** sont d'origine naturelle. En fusionnant un métal avec au moins un autre élément, on obtient un **alliage**.

L'élément carbone est présent dans tous les **matériaux organiques** (papier, plastiques, etc.). Il est lié à au moins un autre élément (H, O, N, etc.).

Les matériaux organiques peuvent avoir une origine animale, végétale ou synthétique.

Dans les **matériaux minéraux**, nous retrouvons les roches, le verre, la céramique, le diamant, etc.

Les **matériaux composites**, assemblés à partir d'au moins deux matériaux non-miscibles, ont des propriétés que ses composants seuls n'ont pas.

2 PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX

Voici quelques propriétés de ces familles de matériaux :

Famille de matériaux	Exemples	Densité	Conducteur		Inflammable	Oxydable
			électrique	thermique		
Métaux – Alliages	Fer, or Bronze, laiton	1,8 à 12	BON	BON	NON	OUI
Matériaux organiques	Bois – Plastiques	0,2 à 2,2	FAIBLE	FAIBLE	OUI	OUI
Matériaux minéraux	Verres – Céramiques	2 à 6	NON	MOYEN	NON	NON

La **résistivité électrique**, notée ρ , traduit la capacité d'un matériau à résister au passage du courant électrique. Plus elle est faible, plus le matériau est un bon conducteur électrique.

La **résistance thermique surfacique**, notée R_{th} , d'un matériau caractérise les transferts thermiques du matériau. Plus elle est élevée, plus le matériau est un bon isolant thermique.

Exemples :

	Cuivre	Aluminium	Verre	Polystyrène
Résistivité électrique ρ ($\Omega \cdot m$)	$1,7 \times 10^{-8}$	$2,8 \times 10^{-8}$	10^{17}	10^{20}
Résistance thermique surfacique R_{th} ($m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$) pour 1,0 cm d'épaisseur	$2,6 \times 10^{-5}$	$4,3 \times 10^{-5}$	$8,7 \times 10^{-3}$	0,29

Les matériaux peuvent aussi être caractérisés par les propriétés suivantes :

- **biodégradables** et/ou **recyclables** : dès la conception, il faut prévoir la fin de vie des matériaux composant un objet pour que l'impact sur l'environnement soit minimal.
- **mécaniques** : matériau résistant aux contraintes mécaniques.



▲ Exemples de contraintes mécaniques sur un matériau

- **dilatation thermique**, elle engendre des contraintes mécaniques pouvant aller jusqu'à la rupture du matériau lorsque la température est trop élevée.
- **optiques** : matériau transparent, réfléchissant ou résistant au rayonnement ultra-violet.
- **magnétiques** : matériau attirable par un aimant. Dans ce cas, il doit contenir les éléments fer (Fe) ou cobalt (Co) ou nickel (Ni) ou la plupart de leurs alliages (acier, etc.).
- **chimiques** : matériau inerte chimiquement lors de son usage.

A. Molécules organiques

MOLÉCULES ORGANIQUES

Comment les reconnaître ?

Des atomes d'hydrogène et de carbone

Molécule la plus simple : celle du méthane



Les atomes de carbone constituent une chaîne.

Comment les classer ?

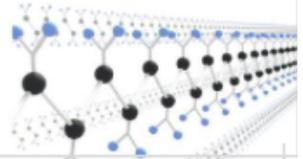
Par familles :

- alcanes (atomes de carbone et d'hydrogène reliés par des liaisons simples)
- alcools (squelette carboné avec groupe hydroxyle - OH)
- acides carboxyliques (squelette carboné avec groupe carboxyle - COOH)
- etc.

Par taille :

- petites molécules
- macromolécules (masse > 1 000 g·mol⁻¹)

Polymères : macromolécules constituées d'une structure répétitive (monomère)



B. Représentation des molécules

REPRÉSENTATION D'UNE MOLÉCULE

Formule brute

Seuls sont indiqués la nature des atomes et leur nombre.

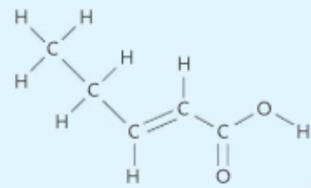
Exemple :



Formule développée

Toutes les liaisons covalentes sont représentées.

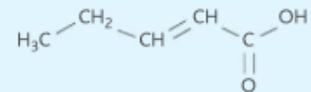
Exemple :



Formule semi-développée

Les liaisons covalentes avec les atomes d'hydrogène ne sont pas représentées.

Exemple :



C. Schéma de Lewis

SCHÉMA DE LEWIS

Pour un atome ?

- Dénumérer les électrons de valence.
- Remplir les 4 cases avec les électrons de valence (2 électrons au maximum par case, et seulement si les autres cases en contiennent déjà 1).
- Représenter les doublets non liants par un trait.

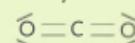
Exemple :



Pour une molécule ?

Représenter tous ses atomes, avec leurs doublets liants et non liants.

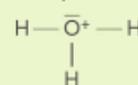
Exemple :



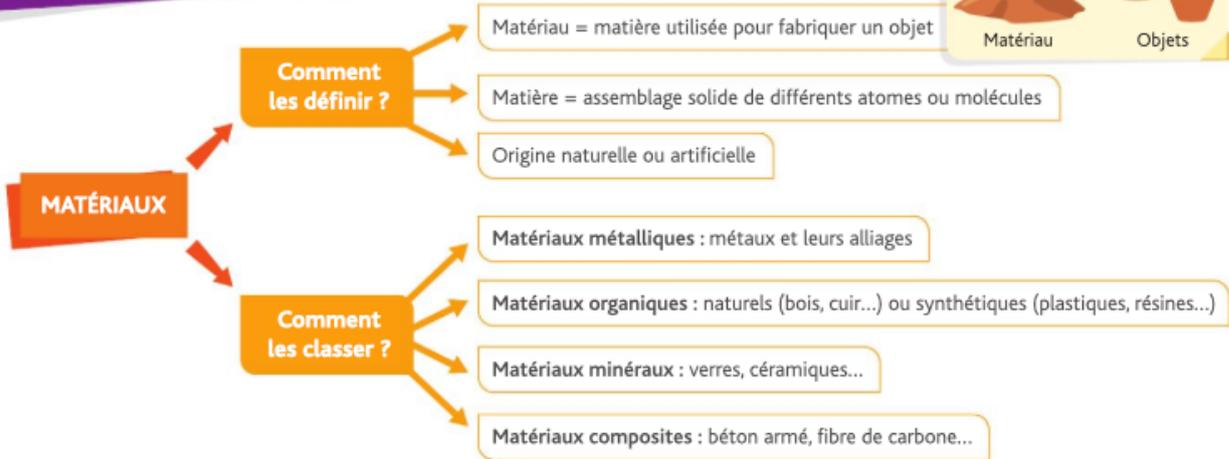
Pour un ion polyatomique ?

Configuration électronique en duet ou en octet

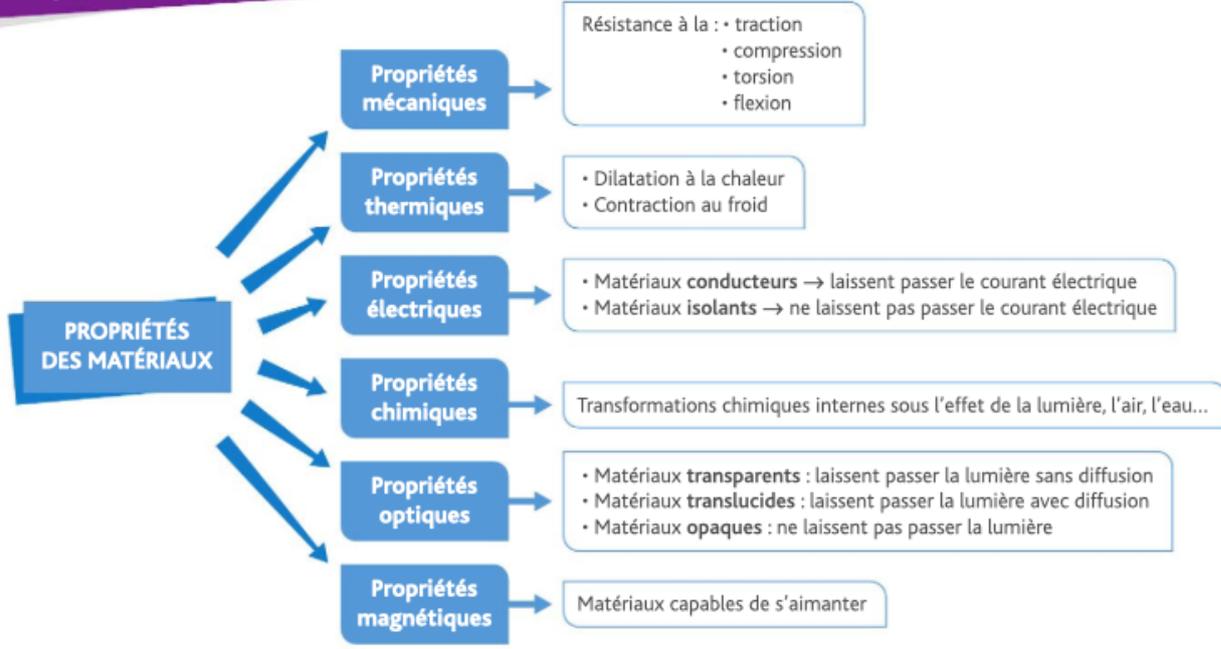
Exemple :



A. Généralités sur les matériaux



B. Comportement des matériaux



C. Cycle de vie des matériaux

