

# Introduction à la chimie du vivant

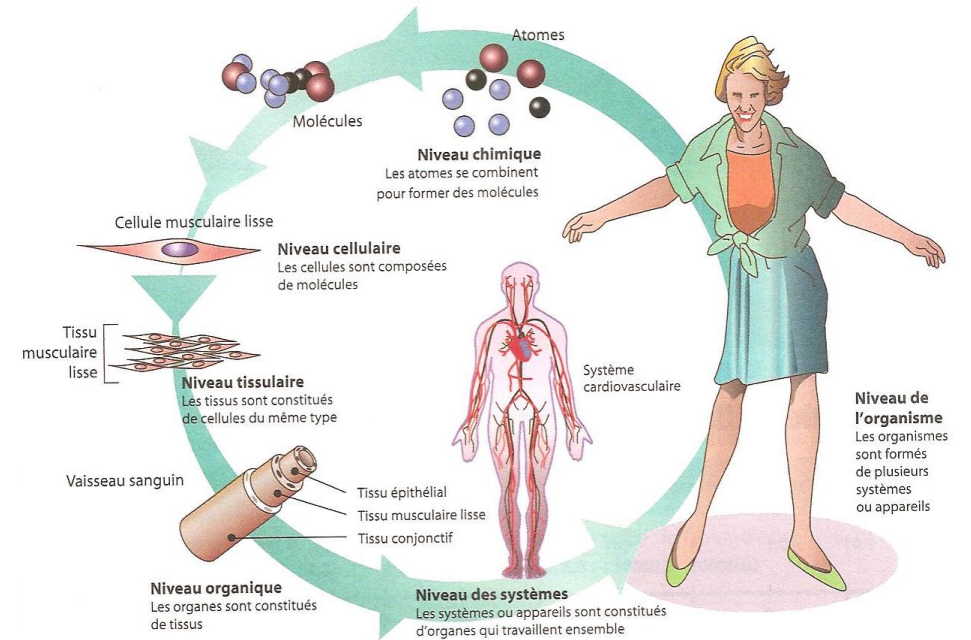
## Ce qu'il faut retenir

# I Les grandes idées du vivant

1 - « Un état organique caractérisé par la capacité de reproduction, de métabolisme et de réaction aux stimulus. »

2 - L'unicité du vivant : tous les êtres vivants sont constitués :

- de cellules,
- de 60 à 90 % d'eau,
- de macromolécules,
- de métabolites,
- d'enzyme,
- d'ADN.



Une macromolécule: est une grosse molécule

Exemple : Protéines, lipides, polysaccharides (glucides), acides nucléiques (ADN)

3 - Atome < Molécule < Organite < Cellule < Tissu < Organe < Système < Organisme

|             |                      |              |                  |      |                   |
|-------------|----------------------|--------------|------------------|------|-------------------|
| H Hydrogène | H <sub>2</sub> O eau | Mitochondrie | hépatocyte       | Foie | Appareil digestif |
|             |                      |              | Tissu épithélial |      | Humain            |

## II Généralités sur les atomes et les molécules

1 - Un atome est la plus petite particule de matière.

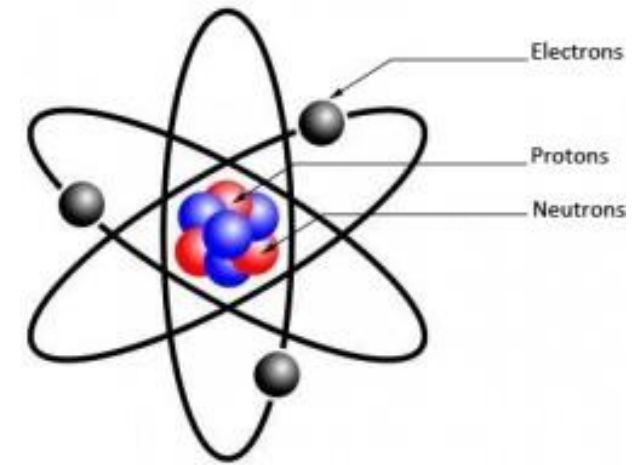
Exemples : Hydrogène, Oxygène, Carbone, Azote.

Une molécule est une association de plusieurs atomes.

Exemples :  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$

2 -Préciser la composition d'un atome

Un atome est constitué d'un noyau comprenant des protons et des neutrons autour duquel gravitent des électrons.



### 3 - Définition d'un ion

Un ion est un atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons

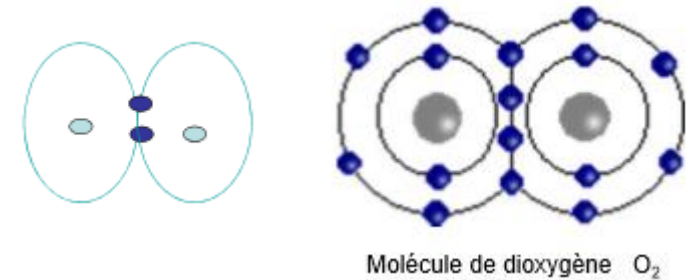
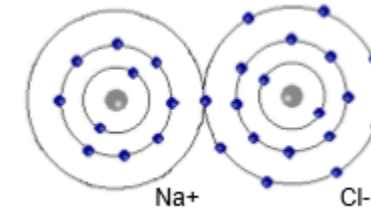
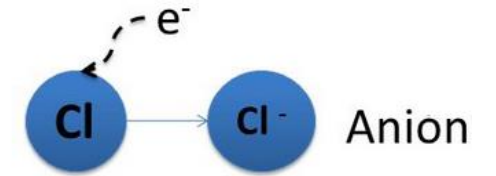
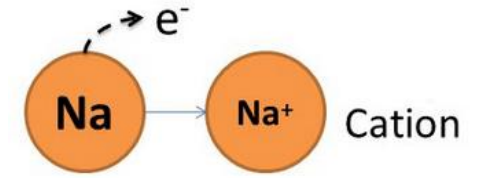
### 4 - Quels sont les 4 principaux atomes constituant la matière (nom et symbole) ?

L'Hydrogène **H** - l'Oxygène **O** - le Carbone **C** et l'azote **N**

### 5 - Quelles sont les 2 principales liaisons entre les atomes ?

Les liaisons ioniques faibles entre 2 ions de charges opposées.

Les liaisons covalentes fortes simples ou doubles entre 2 atomes formant une molécule par mise en commun d'électrons.

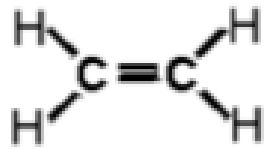
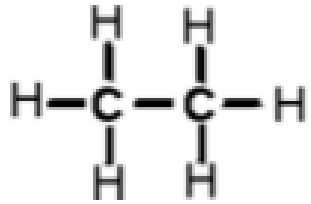


6- Citer les principaux groupements chimiques organiques.

Méthyle :  $-\text{CH}_3$  Hydroxyle :  $-\text{OH}$  Amine :  $-\text{NH}_2$  Acide carboxylique :  $-\text{COOH}$ .

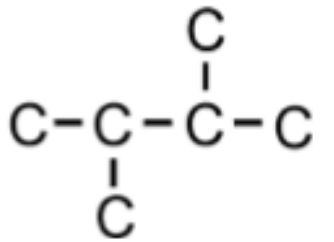
7- Préciser les liaisons possibles entre 2 atomes de carbone et représenter différentes chaînes carbonées.

Liaison simple, double ou triple

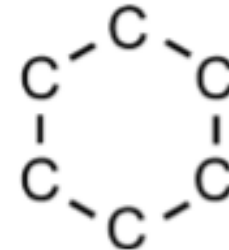


8- La matière organique est la matière provenant des organes d'un être vivant composée de carbone et d'hydrogène.

• Chaînes linéaires  $\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}$

• Chaînes ramifiées 

• Cycles



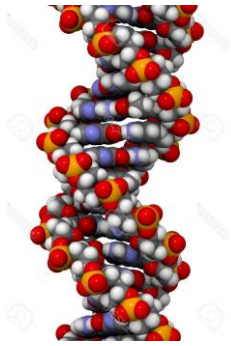
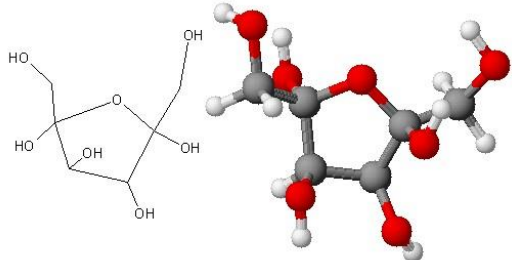
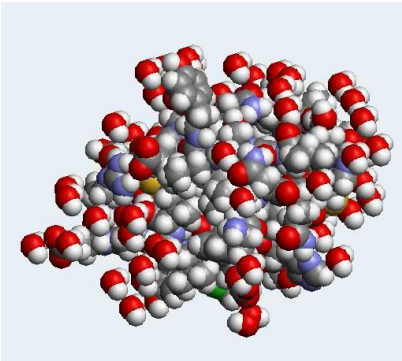
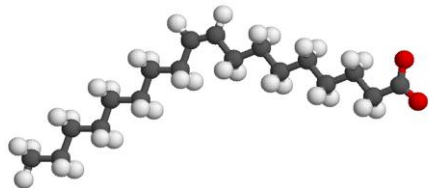
9 -

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| Sel de mer                    | NaCl              |
| Glucose                       | $C_6H_{12}O_6$    |
| Essence (heptane)             | $C_7H_{16}$       |
| Méthane                       | $CH_4$            |
| Dioxyde de carbone            | $CO_2$            |
| Cire d'abeille                | $C_{46}H_{92}O_2$ |
| Quartz                        | $SiO_2$           |
| Huile d'olive (acide oléique) | $C_{18}H_{34}O_2$ |

| Matière organique                                                | Matière Minérale              |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Glucose<br>Essence<br>Méthane<br>Cire d'abeille<br>Huile d'olive | Na Cl<br><br>$CO_2$<br>Quartz |

10 - Les 4 grandes familles des molécules du vivant sont :

- les lipides,
- les protéines,
- les glucides,
- les acides nucléiques (ADN et ARN).



### III Quelques propriétés chimiques

1 - Une réaction d'oxydo-réduction est une réaction au cours de laquelle une molécule perd ou gagne un électron.

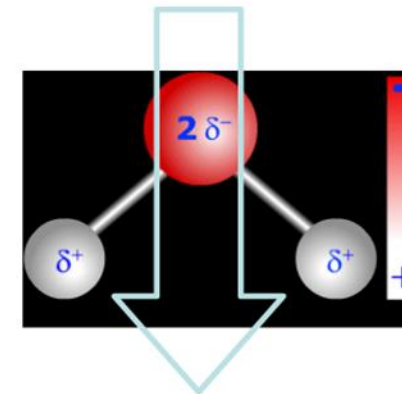
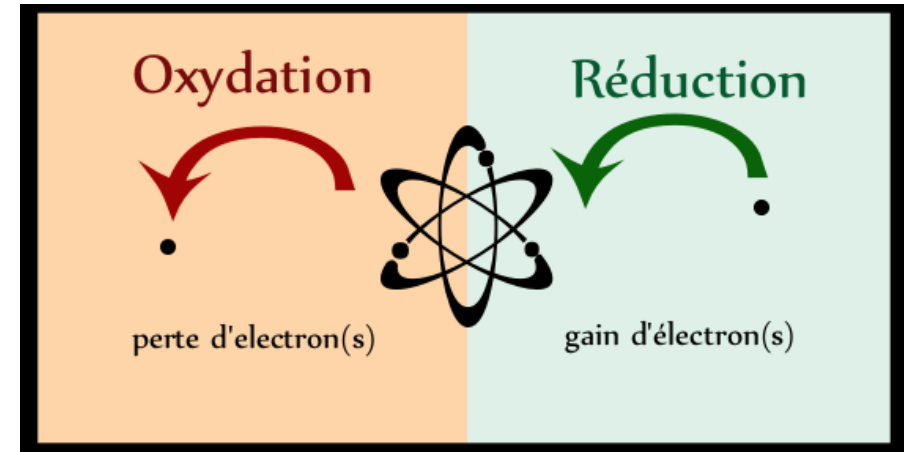
Une molécule réduite est riche en électron exemple  $\text{Cl}^-$ .

Une molécule oxydée est pauvre en électron  $\text{Na}^+$ .

2 - L'eau est le solvant de la vie.

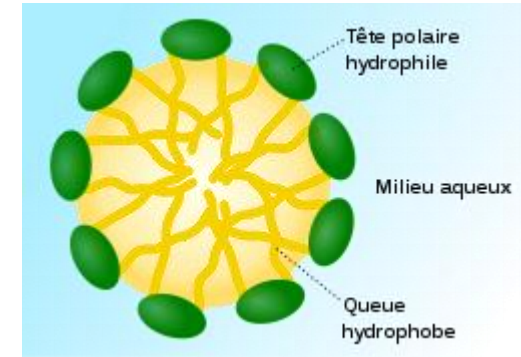
L'eau est un dipôle électrique (charge positive et négative), on dit qu'elle est polaire.

L'eau est capable de former des liaisons hydrogènes ainsi elle peut être liquide entre 0 et 100 °C ou solide en dessous de 0°C.



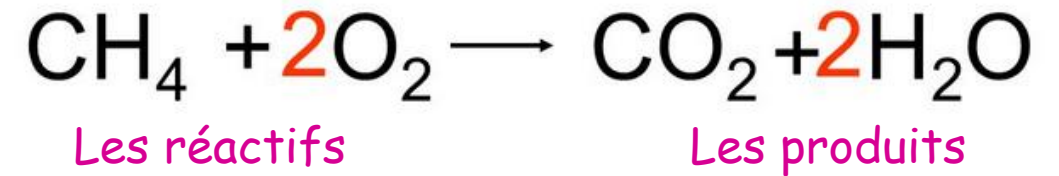
3 - Une substance hydrophile est capable de former des liaisons avec les molécules d'eau : ions, glucides, protéines.... Mise en solution.

Une substance hydrophobe est incapable de former des liaisons avec les molécules d'eau : Lipides. Formation de micelle.





4 - Equation de combustion du méthane

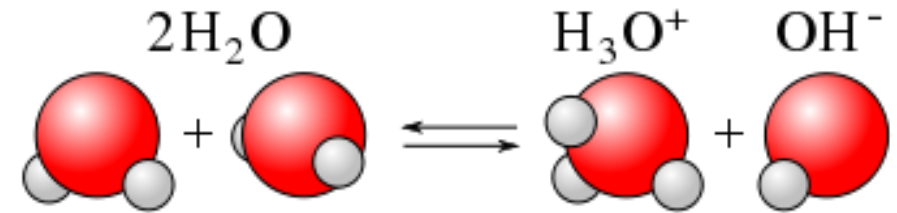


5 - Equation ionisation de l'eau

6 - \* un acide, HA, est un donneur de protons  $\text{H}^+$  :



\* une base, B, est un accepteur de protons  $\text{H}^+$  :



7- Le pH est le potentiel hydrogène.

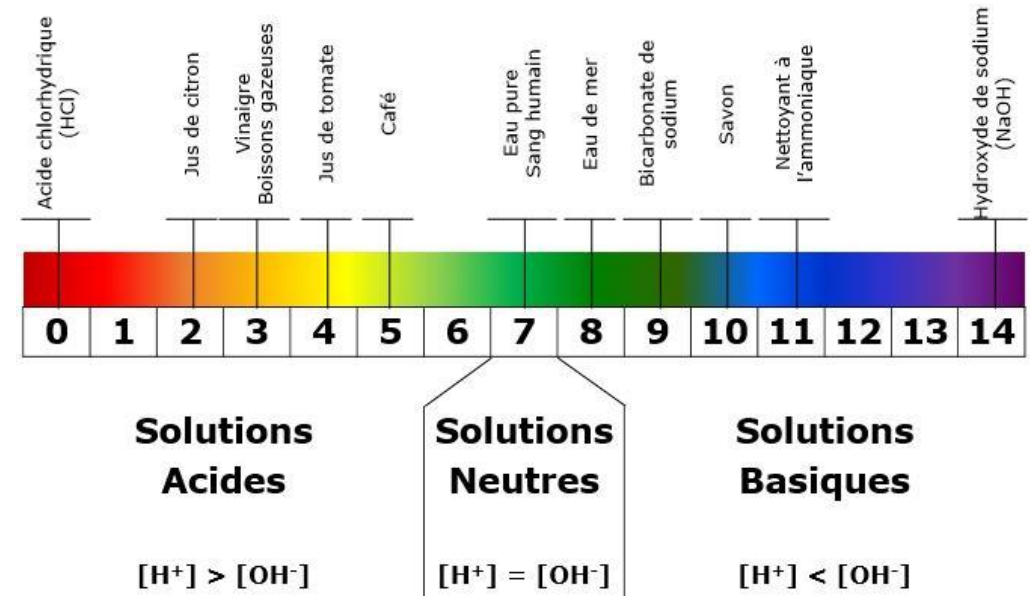
De 0 à 6,9 le pH est acide

- à 7 le pH est neutre (eau)

- au dessus de 7 le pH est basique.

8- Le pH du plasma sanguin est de 7,4.

Les tampons sont le bicarbonate (base) et l'acide carbonique (acide).



9- Il existe 2 unités pour exprimer la glycémie (le taux de glucose dans le sang) d'un patient :

0,8 à 1,2 g/L soit « grammes de glucose par litre de sang » C'est la concentration massique

3,5 à 6 mmol/L soit « millimoles de glucose par litre de sang » C'est la concentration molaire

10- Pour passer de l'une à l'autre, il faut connaître la masse molaire de la matière en solution

Calculer la Masse molaire du glucose  $C_6H_{12}O_6$  avec  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$

$$M(C_6H_{12}O_6) = 6 \times M(C) + 12 \times M(H) + 6 \times M(O) = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 72 + 12 + 96 = 180 \text{ g/mol}$$

Faire le calcul pour passer des mmol/L à des g/L pour une glycémie à 5,5 mmol/L

$$5,5 \text{ mmol/L} = 0,0055 \text{ mol/L} \times 180 \text{ g/mol} = 1 \text{ g/L}$$

Donc une glycémie à 5,5 mmol/L correspond à une glycémie à 1 g/L