

## Chapitre 3 : Les ions

Nous avons vu lors du chapitre précédent, que le courant électrique dans les solutions aqueuses était dû à un déplacement de petites particules de la taille d'un atome, chargées électriquement et appelées *ion*. Le but de ce chapitre sera d'étudier ces petites particules.

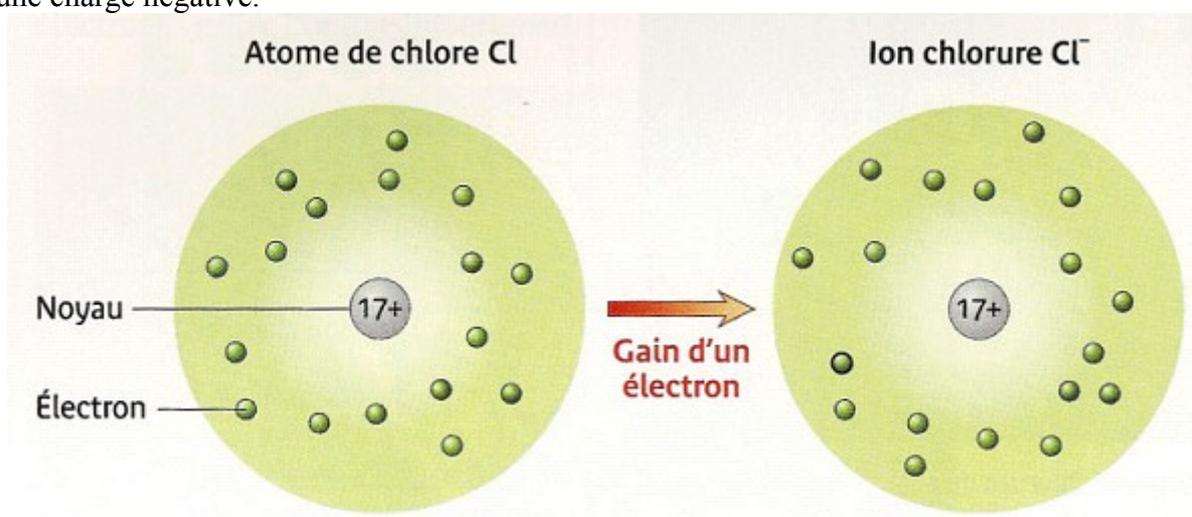
### 1) Qu'est-ce qu'un ion ? Comment interpréter sa formule ?

#### 1) Étude de l'ion chlorure :

L'atome de chlore de symbole Cl, est comme tous les atomes électriquement neutre : c'est à dire que les charges positives de son noyau sont exactement compensées par la charge électrique des 17 électrons présents dans son nuage électronique.

**En gagnant un électron, il devient excédentaire d'une charge négative**, on dit que ce n'est plus un atome mais un **ion négatif**, que l'on appelle couramment un **anion**.

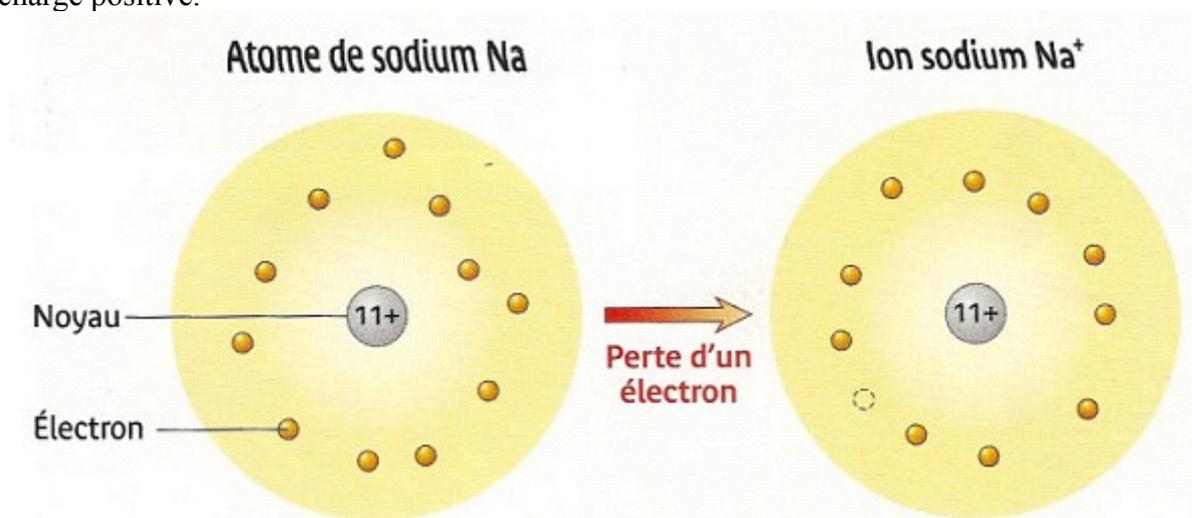
On ne parle alors plus d'atome de chlore mais **d'ion chlorure**, dont la formule chimique  $\text{Cl}^-$  indique qu'il porte une charge négative.



#### 2) Étude de l'ion sodium :

L'atome de sodium de symbole Na et électriquement neutre, compte 11 électrons dans son nuage électronique.

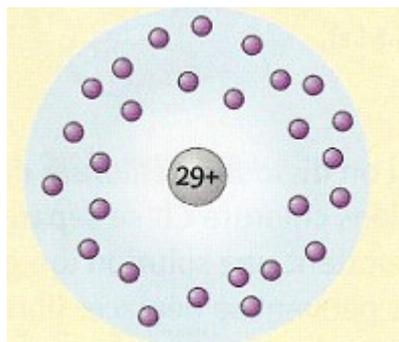
**Cet atome peut perdre un électron**, et devient alors excédentaire d'une charge positive. On dit alors que c'est un **ion positif**, que l'on appelle couramment un **cation**. Sa formule  $\text{Na}^+$  indique qu'il est excédentaire d'une charge positive.



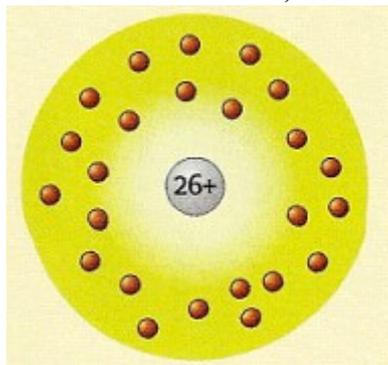
### Exemples :

A partir de leurs modèles schématisés ci-dessous, donne la formule chimique des ions cuivre, fer II et fer III.

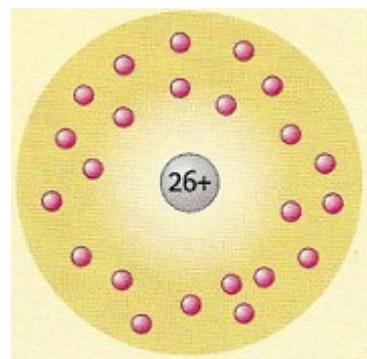
On donne les formules des atomes : atome de cuivre : Cu ; atome de fer : Fe



L'ion cuivre possède 27 électrons



L'ion fer II possède 24 électrons



L'ion fer III possède 23 électrons

L'ion cuivre possède 29 charges positives dans son noyau et 27 électrons dans son nuage électronique. Il est donc excédentaire de 2 charges positives, sa formule est donc  $\text{Cu}^{2+}$ .

L'ion fer II est également excédentaire de deux charges positives, sa formule est  $\text{Fe}^{2+}$ .

L'ion fer III est lui excédentaire de trois charges positives, sa formule est  $\text{Fe}^{3+}$ .

### A retenir :

Les atomes et molécules sont électriquement neutres, mais en gagnant un ou plusieurs électrons ils se chargent négativement et deviennent des **ions négatifs** ou **anions**.

De même en perdant un ou plusieurs électrons ils se chargent positivement et deviennent alors des **ions positifs** ou **cations**.

La formule chimique de l'ion, est constituée du symbole de l'atome dont il dérive suivi en exposant du nombre de charges positives (+) ou négatives (-) qu'il a en excès.

Ainsi l'ion cuivre est un cation qui possède deux charges positives en excès : sa formule est  $\text{Cu}^{2+}$ .

L'ion chlorure est un anion possédant un électron en excès : sa formule est  $\text{Cl}^-$ .

### 3) Quels sont les ions à connaître ?

Les ions suivants et leurs formules sont à mémoriser

Nom de l'ion	Ion chlorure	Ion sulfate	Ion sodium	Ion cuivre	Ion zinc	Ion fer II	Ion fer III
Formule	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Na}^+$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Zn}^{2+}$	$\text{Fe}^{2+}$	$\text{Fe}^{3+}$

## II) Les ions en solutions aqueuses :

### 1) Ou trouve-t-on des ions ?

Étude du [document 1](#)

### Réponses aux questions :

1- Pour être stable, la matière doit être neutre. C'est pour cela que les ions n'existent pas seuls dans la nature. Il s'associent entre eux pour former des solides ioniques neutres.

2- On ne peut alors trouver des ions que dans les solutions ioniques, ou les ions sont alors dissout dans un solvant.

3- a) Une solution aqueuse de chlorure de fer III, contient des ions chlorure ( $\text{Cl}^-$ ) et des ions fer III ( $\text{Fe}^{3+}$ ).

3- b) Sachant que les solutions aqueuses doivent respecter le principe d'électroneutralité, on en déduit qu'il doit y avoir trois fois plus d'ions chlorure que d'ions fer III dans la solution aqueuse de chlorure de fer III.

## 2) Que nous indiquent le nom et la formule d'une solution aqueuse ?

Étude du [document 2](#).

### Réponses aux questions :

- 1- Le nom d'une solution aqueuse nous indique les ions présents dans la solution.
- 2- La formule chimique de la solution, en plus de nous indiquer les ions présents dans la solution, nous informe sur la proportion des ions présents en solution.
- 3- a) La formule de la solution de chlorure de sodium est ( $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ )
- 3-b) La formule de la solution de sulfate de fer II est ( $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ )
- 3-c) La formule de la solution de chlorure de fer III est ( $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^-$ )

## III) Comment reconnaître la présence des ions dans les solutions aqueuses ?

### 1) Par leur couleur en solution aqueuse :

Certaines solutions aqueuses ioniques sont colorées. Ce sont les ions qui sont responsables de la coloration des solutions.

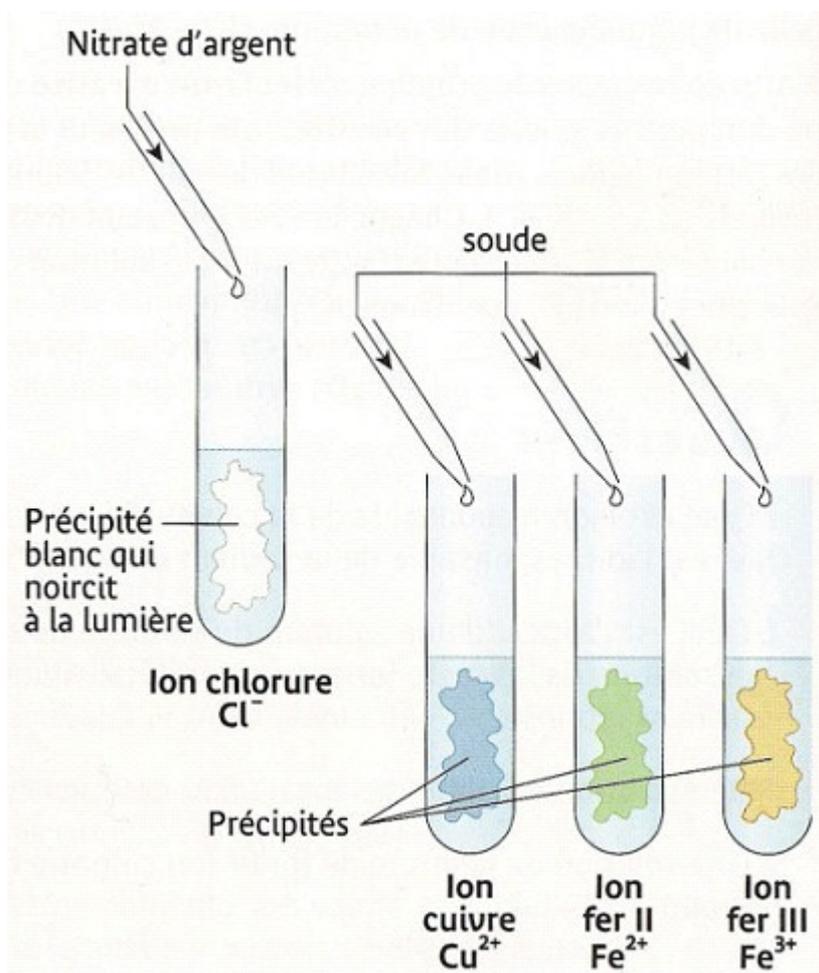
Ainsi les ions  $\text{Cu}^{2+}$  sont bleus en solution aqueuse, et les ions  $\text{Fe}^{3+}$  orangés.

La couleur de la solution permet donc bien souvent de se faire une bonne idée sur l'ion qu'elle contient.

### 2) A l'aide de tests caractéristiques :

Voir [TP chimie n°2](#) + [le corrigé](#)

Certains tests chimiques permettent de reconnaître la présence de certains ions en solution aqueuse. Les tests suivants et leurs résultats sont à mémoriser.



Une animation pour s'entraîner sur les tests de reconnaissance : cliquer [ICI](#)