



# Chapitre 1 – Des atomes aux ions

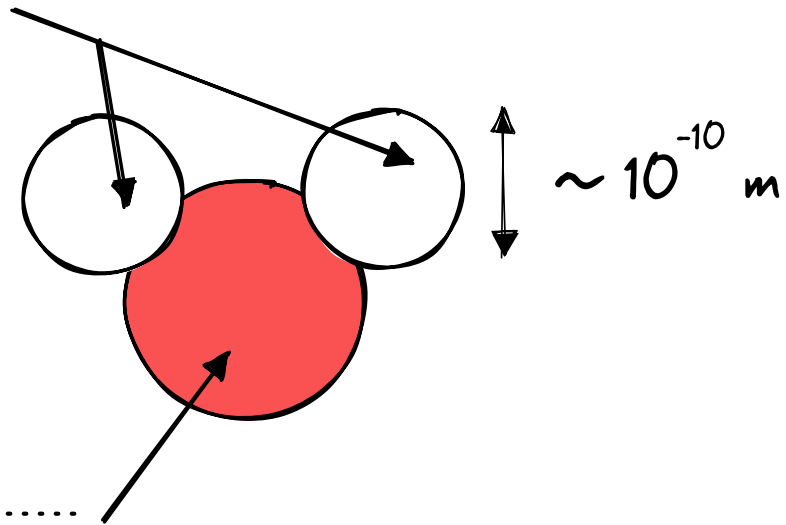
## Essentiels

|      |                                                              |                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1  | Qu'est-ce qu'une molécule ?                                  | C'est un assemblage d'atomes.                                                                                                                     |
| 1.2  | Qu'est-ce qu'un atome ?                                      | C'est un minuscule morceau de matière.                                                                                                            |
| 1.3  | De quoi est principalement composé l'atome ?                 | de vide.                                                                                                                                          |
| 1.4  | Donner les particules qui composent l'atome et leurs charges | proton : charge +<br>neutron : charge nulle<br>électron : charge -                                                                                |
| 1.5  | De quoi est constitué le noyau de l'atome ?                  | De protons et de neutrons. On les appelle des nucléons.                                                                                           |
| 1.6  | Quelle est la charge électrique d'un atome ?                 | Elle est nulle (0). On dit que l'atome est neutre électriquement.                                                                                 |
| 1.7  | Que symbolisent C, 6 et 12 dans $^{12}_6\text{C}$ ?          | 12 : nb de nucléons (protons + neutrons)<br>6 : nb de protons<br>C : symbole de l'atome                                                           |
| 1.8  | Quelle est la différence entre un atome et un ion ?          | Un atome a une charge électrique neutre.<br>Un ion a perdu ou gagné un ou des électrons. Il n'est donc pas neutre.                                |
| 1.9  | Qu'est-ce qu'un cation ?<br>Qu'est-ce qu'un anion ?          | Un cation a perdu un électron : il a une charge + ( $\text{Cu}^{2+}$ )<br>un anion a gagné un électron : il a une charge - ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) |
| 1.10 | Que peut-on dire de la charge électrique d'une solution ?    | La solution est neutre, les charges des ions s'annulent.                                                                                          |
| 1.11 | Qu'est-ce qu'un test caractéristique d'un ion ?              | C'est une réaction qui se produit avec un ion particulier.                                                                                        |
| 1.12 | Quelle est la taille d'un atome ?                            | $10^{-10}\text{ m}$                                                                                                                               |

## 1. L'atome

## Atomes dans une molécule d'eau

.....  
.....

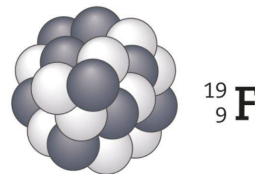
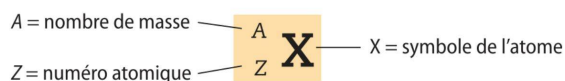


## La composition d'un noyau atomique

La composition d'un noyau atomique est indiquée par :

- son **numéro atomique** noté  $Z$ , qui indique le nombre de protons ;
- son **nombre de masse** noté  $A$ , qui indique le nombre total de nucléons (protons et neutrons) présents dans le noyau de l'atome.

Un atome est alors noté de cette façon :



**Fig. 2 :** Par exemple, le noyau de l'atome de fluor contient 9 protons et 10 neutrons, donc  $19 - 9 = 10$  neutrons.

**Remarque** Le nombre de neutrons est égal à  $A - Z$ .

## La classification périodique

Nombre de masse  $A$   
Numéro atomique  $Z$

Symbole de l'élément  $X$   
nom

**Hydrogène**  
 $^1_1\text{H}$

**Carbone**  
 $^{12}_6\text{C}$

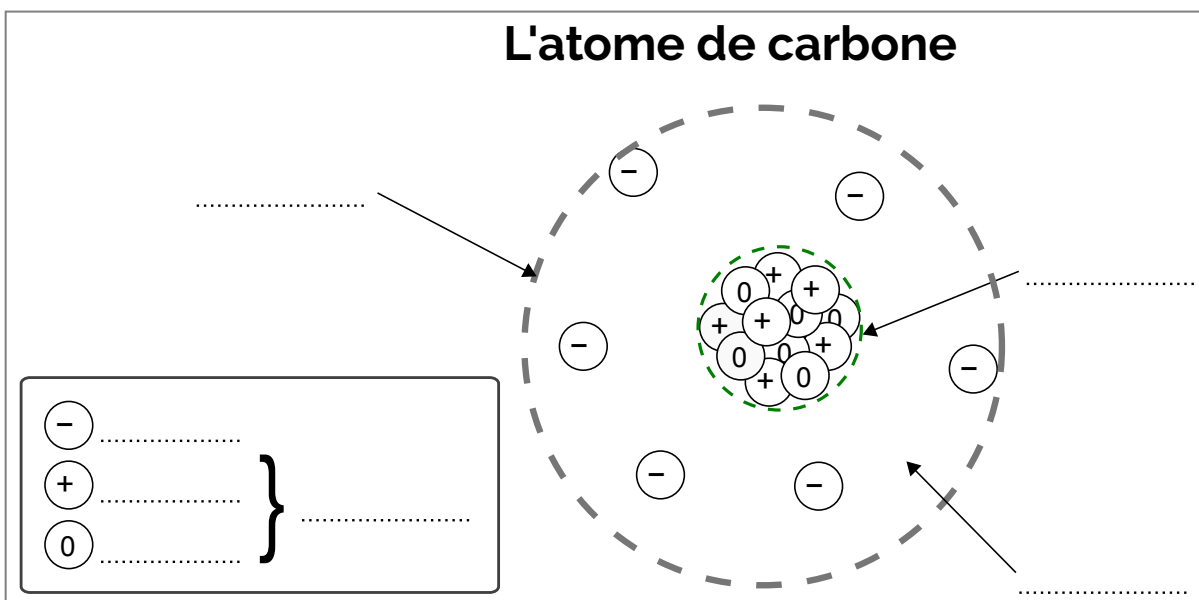
**Fer**  
 $^{56}_{26}\text{Fe}$

Dans la classification périodique ci-dessus, on a représenté l'atome le plus abondant pour chaque élément chimique. Un élément chimique est caractérisé par son numéro atomique  $Z$ , c'est-à-dire le nombre de protons contenus dans son noyau.

Les éléments chimiques sont classés en ligne par numéro atomique croissant.

1. Combien de type de particule contient le noyau d'un atome
2. Qu'indique le numéro atomique  $Z$  d'un atome ? et le nombre de masse  $A$  ?
3. À l'aide des documents, indiquer la composition du noyau de l'atome d'hydrogène, de l'atome de carbone et de l'atome de fer. Expliquer votre méthode.
4. ✪ Le noyau d'un atome contient-il toujours autant de protons que de neutrons ? Illustrer votre réponse avec des exemples de la classification périodique.

## L'atome de carbone



Chap. 2 – fiche n°3

ACTIVITÉ

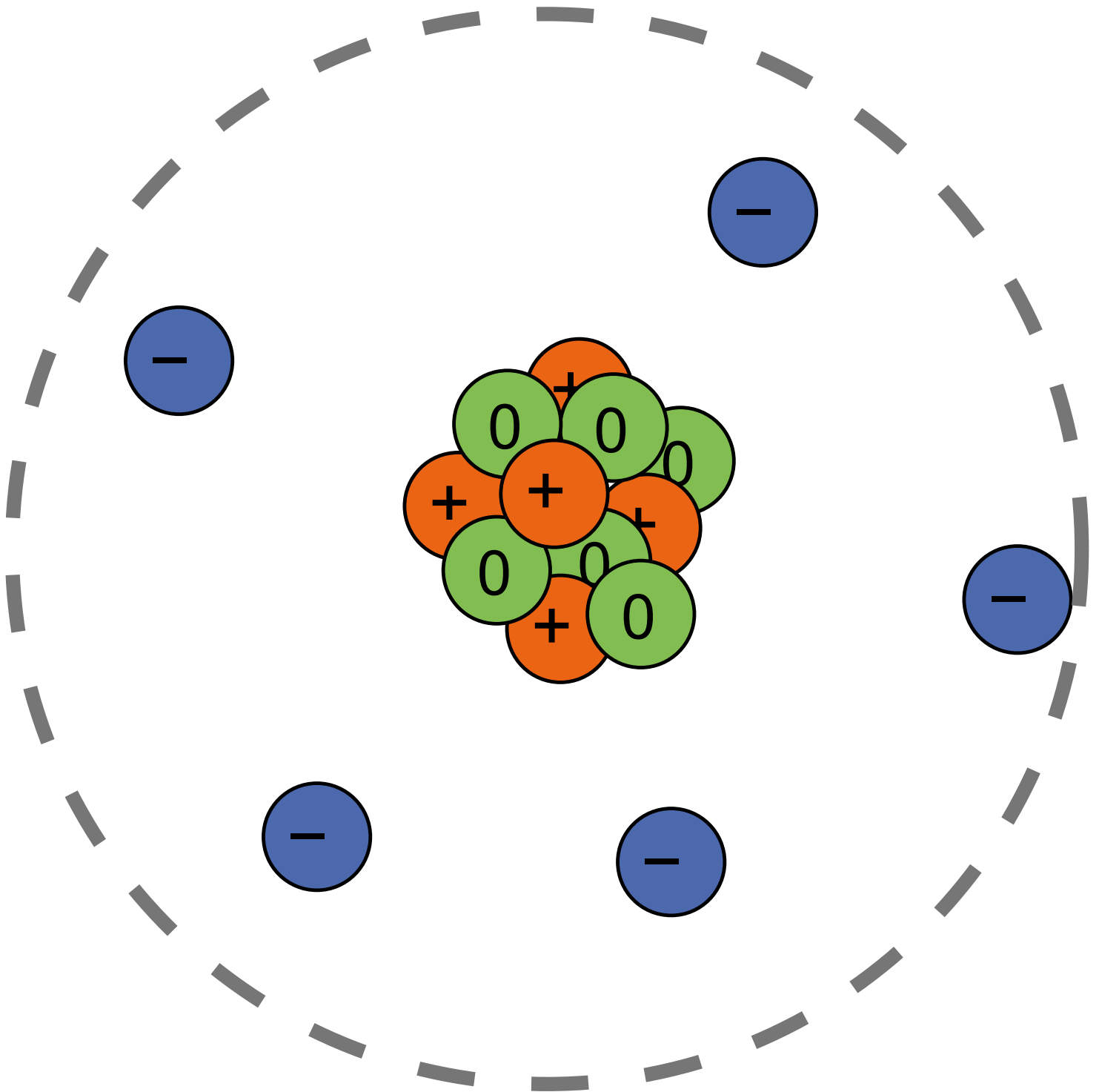
S'EXERCER AVEC LE TABLEAU PÉRIODIQUE

Pour les questions suivantes, vous pouvez vous aider du tableau périodique à la fin du manuel.

1. Quel est le symbole du chlore ? Combien possède-t-il de protons ?
2. Quel atome possède 15 électrons ?
3. Quel atome a pour symbole Cu ? Quel est son numéro atomique ?
4. Cite un autre atome de la famille du brome.
5. Quel atome possède 36 protons ? Quel est son symbole ? Combien possède-t-il d'électrons ?
6. Dessiner l'atome de bore en représentant les particules qui le composent.

1. Le chlore a pour symbole Cl. Il possède 17 protons.
2. C'est le phosphore qui possède 15 électrons et 15 protons.
3. C'est le cuivre de numéro atomique 29.
4. Le fluor.
5. Le krypton possède 36 protons. Son symbole est Kr, il possède 36 électrons.
- 6.

# L'atome de bore



## 2. L'ion

Chap. 2 – fiche n°4

ACTIVITÉ

INTRODUCTION AUX IONS

### Doc. 1

#### La formation des ions

Lors de certains phénomènes comme les transformations chimiques, un atome ou groupe d'atomes peut perdre ou gagner un ou plusieurs électrons pour former une espèce chimique chargée électriquement, appelée « ion ».

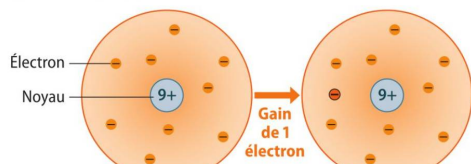


Fig. 1a : Atome de fluor.

Fig. 1b : Ion fluorure.

|                | Nombre de protons | Nombre d'électrons | Charge électrique |
|----------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Atome de fluor | 9                 | 9                  | 0                 |
| Ion fluorure   | 9                 | 10                 | -1                |

L'atome de fluor F ( $Z = 9$ , Fig. 1a) peut gagner un électron pour donner l'ion fluorure (Fig. 1b). Sa charge électrique est alors -1.

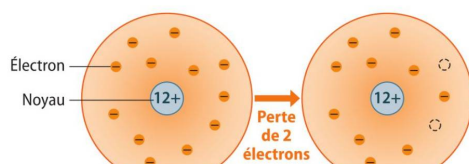


Fig. 2a : Atome de magnésium.

Fig. 2b : Ion magnésium.

|                    | Nombre de protons | Nombre d'électrons | Charge électrique |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Atome de magnésium | 12                | 12                 | 0                 |
| Ion magnésium      | 12                | 10                 | +2                |

L'atome de magnésium Mg ( $Z = 12$ , Fig. 2a), peut perdre deux électrons pour donner l'ion magnésium (Fig. 2b). Sa charge électrique est alors +2.

### Doc. 2

#### La formule chimique d'un ion

La formule chimique d'un ion permet de connaître sa charge électrique, et donc de savoir si l'atome correspondant a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons pour le former (Fig. 3).

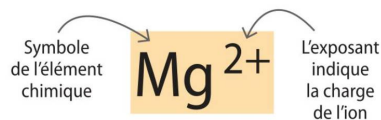


Fig. 3 : Formule de l'ion magnésium.

#### Questions

##### Comprendre

1. Qu'est-ce qu'un ion ?
2. L'atome de magnésium et l'ion magnésium ont-ils le même nombre de protons ? d'électrons ?
3. Quelle est la charge électrique de l'ion fluorure ? Justifie ta réponse en comparant le nombre de protons et d'électrons présents.

##### Raisonner

4. Écris la formule chimique de l'ion fluorure.
5. Quelle est la différence entre un atome et un ion ?

##### Conclure

6. Quelles informations la formule chimique d'un ion apporte-t-elle ?

### Formule chimique d'un ion

En exposant, on indique la charge électrique dans la formule chimique (par exemple  $\text{Na}^+$ )

### Représentation de l'ion $\text{Li}^+$

3. Tests d'identification des ions

Chap. 2 – fiche n°5

ACTIVITÉ

IDENTIFICATION DES IONS

Mario a fait une commande de solutions ioniques<sup>1</sup> pour ses TP de chimie. Malheureusement les 6 flacons n'ont pas d'étiquettes. Votre objectif : **Identifier chaque solution en reliant chaque nom à une étiquette.**

1. À l'aide du document affiché au tableau. Compléter dans les parenthèses les formules chimiques des ions présents dans chaque solution.

2. On veut tester chacune des 6 solutions inconnues avec l'hydroxyde de sodium. À quoi doit-on s'attendre comme résultat ?

|                                                                        |   |   |            |
|------------------------------------------------------------------------|---|---|------------|
| Sulfate de fer II ( ..... )                                            | • | • | Solution 1 |
| Acide Chlorhydrique ( H <sup>+</sup> , Cl <sup>-</sup> )               | • | • | Solution 2 |
| Sulfate de cuivre II ( ..... )                                         | • | • | Solution 3 |
| Hydroxyde de potassium ( ..... )                                       | • | • | Solution 4 |
| Acide éthanoïque ( H <sup>+</sup> , CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup> ) | • | • | Solution 5 |
| Chlorure de sodium ( ..... )                                           | • | • | Solution 6 |

► Pour chacun des tubes faire le test à l'hydroxyde de sodium, NaOH (10 gouttes suffisent). Noter les résultats dans la première ligne du tableau ci-dessous.

|              |                   |   |   |   |   |   |   |
|--------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| Observations | Solution          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|              | NaOH              |   |   |   |   |   |   |
|              | AgNO <sub>3</sub> |   |   |   |   |   |   |
|              | BBT               |   |   |   |   |   |   |

3. Quelles solutions avez-vous identifié ?

4. On veut tester les solutions qui ne sont pas encore identifiés avec du nitrate d'argent. À quoi doit-on s'attendre comme résultat ?

► Pour chacun des tubes faire le test au nitrate d'argent, AgNO<sub>3</sub> (10 gouttes suffisent). Noter les résultats dans le tableau précédent.

5. Quelles solutions avez-vous identifié ?

6. On veut tester les dernières solutions non identifiés avec du BBT. À quoi doit-on s'attendre comme résultat ?

► Pour chacun des tubes faire le test au BBT (10 gouttes suffisent). Noter les résultats dans le tableau précédent.

7. Relier chaque solution à son contenu.

8. ☹ Que remarque-t-on de particulier sur la charge des ions dans toutes les solutions ioniques ?

| Réactif ion                   | Hydroxyde de sodium | Nitrate d'argent | BBT    | Chlorure de baryum |
|-------------------------------|---------------------|------------------|--------|--------------------|
| Cu <sup>2+</sup>              | précipité bleu      | /                | /      | /                  |
| Zn <sup>2+</sup>              | précipité blanc     | /                | /      | /                  |
| Fe <sup>2+</sup>              | précipité vert      | /                | /      | /                  |
| Fe <sup>3+</sup>              | précipité rouille   | /                | /      | /                  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | /                   | /                | /      | précipité blanc    |
| Cl <sup>-</sup>               | /                   | précipité blanc  | /      | /                  |
| H <sup>+</sup>                | /                   | /                | Orange | /                  |
| HO <sup>-</sup>               | /                   | précipité brun   | Bleu   | /                  |

Tests caractéristiques de différents ions

1 Une solution ionique est une solution contenant des ions.