

## Chapitre 8

### L'interaction électrique et la structure de l'atome

Toute matière est formée d'atomes. La microscopie électronique<sup>1</sup> permet de les compter. Il faudrait pouvoir poursuivre le grossissement pour observer la structure fine de l'atome, malheureusement ce n'est pas possible.

#### **Electrisation<sup>2</sup>**

Dans l'obscurité, quand on ôte ses vêtements en matière synthétique, on peut voir de petites étincelles.

Parfois, en se brossant les cheveux, on entend de petit crépitements et on observe que les cheveux sont attirés par la brosse et s'écartent les uns des autres.

Ces phénomènes sont dus à l'électrisation de la matière par frottement.

#### **Loi d'interaction**

L'ensemble des objets électrisés peut être rangés en deux catégories, selon qu'ils attirent ou repoussent un corps frotté préalablement choisi.

Deux corps de même catégorie se repoussent et un corps d'une catégorie attire un corps de l'autre catégorie.

Il existe donc deux espèces d'électrisations.

Par convention, une baguette de verre électrisée par frottement, ainsi que tous les corps de cette catégorie, sont réputés porter des charges<sup>3</sup> positives; ceux de l'autre catégorie des charges négatives.

Deux charges électriques de même signe se repoussent.

Deux charges électriques de signes contraires s'attirent.

#### **Un modèle<sup>4</sup> de l'atome**

Des expériences d'électrisation montrent qu'il y a dans la matière des charges électriques qu'on peut extraire.

Un modèle très simple suffit pour expliquer ces phénomènes: un atome est formé d'un noyau entouré d'électrons.

#### **Le noyau:**

Presque toute la matière (masse) de l'atome est concentrée dans le noyau; son diamètre est environ cent mille fois plus petit que celui de l'atome. Il est très dense.

Le noyau est formé principalement de deux sortes de particules: les protons et les neutrons.

Les protons sont porteurs d'une charge électrique positives.

Les neutrons n'ont aucune charge électrique.

#### **Les électrons:**

Ce sont des particules beaucoup plus petites que le noyau.

La masse de l'électron est environ deux mille fois plus petite que celle du proton.

---

<sup>1</sup> Electronique: qui se rapporte à l'électron.

<sup>2</sup> Electrisation: qui électrise, développe de l'électricité.

<sup>3</sup> Charge: quantité d'électricité portée par un corps.

<sup>4</sup> Modèle: représentation schématique d'un processus, d'une démarche raisonnée.

Les électrons, chargés négativement, sont animés d'un mouvement autour du noyau.

Dans l'atome, entre le noyau et les électrons, il n'y a rien (vide).

Le symbole de l'électron est  $e^-$ .

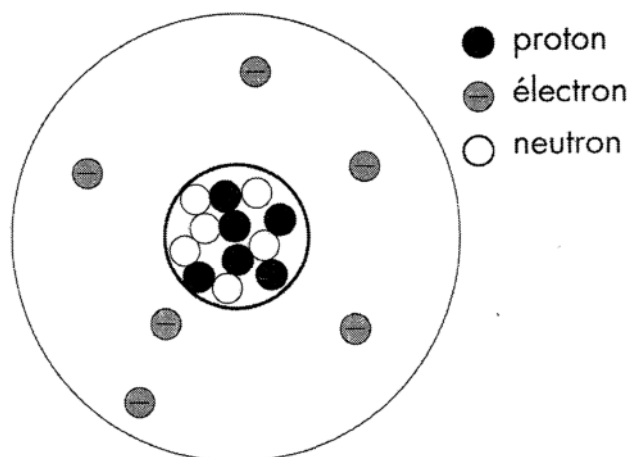
Quel que soit le type d'atome dont ils proviennent, tous les électrons sont identiques.

Il en est de même pour les protons et les neutrons du noyau.

### **L'atome est électriquement neutre:**

Prenons l'exemple de l'atome de carbone. Il renferme six électrons. Le noyau comporte six protons.

L'ensemble est neutre.



*Modèle de l'atome de carbone*

### **Interprétation de l'électrisation**

Avant le frottement, baguette et tissu de laine sont électriquement neutres.

En les frottant, on agit sur les atomes situés à la surface de la baguette et du tissu.

Le tissu de laine arrache des électrons aux atomes constituant la baguette de verre; il possède alors un excès d'électrons; il est chargé négativement.

La baguette de verre présente un manque d'électrons: elle est chargée positivement.

On ne peut donc que transférer des électrons de la baguette vers le tissu.

La charge électrique est conservée.

Un corps chargé négativement à un excès d'électrons.

Un corps chargé positivement à un défaut d'électrons.

Pour agir sur la charge d'un corps, on ne peut que lui ajouter ou les enlever des électrons.

### **La charge électrique**

La charge électrique se mesure en coulombs [C].

La charge électrique d'un électron est égale en valeur absolue<sup>5</sup> à celle d'un proton. On parle alors de charge élémentaire.

Cette charge élémentaire, notée  $e$ , vaut  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

<sup>5</sup> Valeur absolue: valeur positive correspondant au nombre, indépendamment de son signe.

## Exercices sur le chapitre 8

### L'interaction électrique et la structure de l'atome

1. Compléter les phrases suivantes:  
Un atome est formé d'un ..... d'.....  
Entre le ..... et les ....., il existe un vide de matière.  
Le noyau est chargé .....
2. Répondre par "oui" ou par "non" aux affirmations suivantes:
  - Un atome porte une charge électrique positive:
  - Un électron n'a pas de masse:
  - Tous les électrons sont identiques:
  - Le noyau est environ dix fois plus petit que l'atome:
  - Le nombre d'électrons caractérise un type donné d'atomes:
  - Les électrons ne peuvent pas quitter l'atome:
  - Un corps chargé positivement présente un défaut d'électrons:
3. Décrire quelques phénomènes d'électrisation observables dans la vie courante.  
Essayer d'en expliquer l'origine.
4. On doit aux Grecs l'origine du mot atome. Il signifie "qu'on ne peut couper".  
Que penser maintenant de cette signification ?
5. L'unité de charge électrique est le coulomb [C]. La charge de l'électron vaut  $-1,6 \cdot 10^{-19}$  C.  
Quelle est la charge du noyau d'hydrogène ?

6. Approcher les mains ou, mieux encore, l'avant bras dénudé, du poste de télévision allumé.  
Que ressent-on ? Pourquoi ?
7. Le diamètre du noyau d'un atome est d'environ  $4 \cdot 10^{-15}$  mètre, celui de l'atome  $10^{-10}$  mètre.
- A) Si l'on représente le noyau par une sphère d'un centimètre de diamètre, calculer le diamètre de la sphère que représenterait l'atome. Exprimer le résultat en mètres.
- B) Le diamètre de l'électron, à cette échelle, peut être évalué à deux millimètres. Commentez cette phrase: "un atome est fait essentiellement de vide".
8. Une règle en matière plastique électrisée attire de petits morceaux de papier. Réaliser cette expérience.  
Essayer de l'interpréter.  
Il faudra admettre que la répartition des charges électriques a été modifiée dans les petits morceaux de papier. Attention: seuls les électrons peuvent se déplacer.