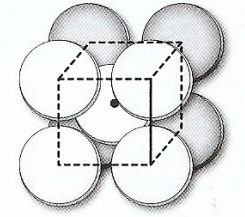
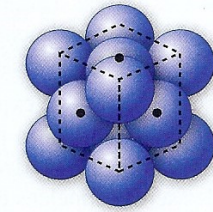


Métal observé au microscope à effet tunnel.

1 nm = 1 nanomètre =  $10^{-9}$  m



Cristal de fer formant un réseau cubique centré

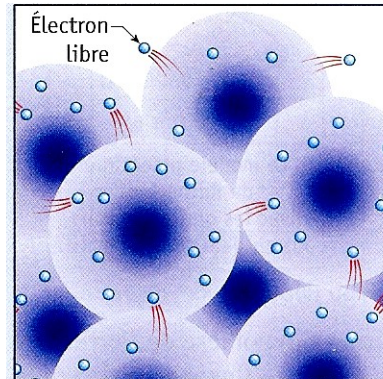
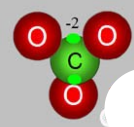


Cristal de cuivre formant un réseau cubique à face centrée

Une molécule est une espèce chimique constituée d'atomes. Elle est électriquement neutre, c'est-à-dire qu'elle n'est pas chargée.

Un ion est une espèce chimique chargée. Il existe des ions positifs (cations) et des ions négatifs (anions).

Un ion peut-être constitué d'un seul atome (ion monoatomique ou de plusieurs atomes (ion polyatomique))



Représentation des atomes d'un réseau cristallin cubique d'un métal

L'observation d'un métal à l'aide d'un microscope à effet tunnel montre que les atomes de ce métal sont rangés de façon régulière. Leur position dans l'espace dépend du métal considéré. On appelle cela un cristal

### EAU MINÉRALE NATURELLE



Minéralisation caractéristique en mg/L

Cations		Anions	
Calcium Ca <sup>2+</sup> .....	96	Bicarbonate CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> .....	297,70
Sodium Na <sup>+</sup> .....	10,60	Chlorure Cl <sup>-</sup> .....	22,60
Magnésium Mg <sup>2+</sup> .....	6,10	Sulfate SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> .....	9,30
Potassium K <sup>+</sup> .....	3,70	Nitrate NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .....	< 0,5

Résidu sec 340 mg/l - pH = 7,2

Fil de métal observé à la « loupe » dans un circuit ouvert

Fil de métal observé à la « loupe » dans un circuit fermé

Fil de laine observé à la « loupe » dans un circuit fermé

Au cours du 19<sup>ème</sup> siècle, la notion de différence entre atomes et molécules a progressé. L'idée que les atomes se liaient pour former des molécules s'est progressivement imposée. L'image de Dalton d'un atome conçu comme une entité entière et insécable est remise en question à la fois par les chimistes et les physiciens car elle ne peut pas expliquer tous les phénomènes observés. Vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les lois et les principales applications du courant électrique étaient connues, mais sa nature restait mystérieuse.

En 1871, l'Anglais W. Crookes réalise une expérience avec une ampoule de verre comportant deux tiges métalliques, entre lesquelles il applique une tension de plusieurs milliers de volts. Faisant le vide dans l'ampoule, il observe que le verre devient fluorescent à l'extrémité opposée à la cathode, tige reliée à la borne négative. La formation de l'ombre d'une croix placée dans le tube lui fait penser que ces rayons sont constitués de particules se propageant en ligne droite à partir de la cathode.

En 1895, Jean Perrin observe que ces rayons « cathodiques » sont déviés par un corps électrisé et il démontre ainsi qu'ils transportent des charges d'électricité négative. Puis en 1897, Joseph John Thomson prouve que ces rayons sont formés de particules extrêmement petites et légères dont il mesure la masse : ce sont les **électrons**.

Nom de la solution	Nom substance mélangée à l'eau	Formule chimique de la substance
Eau salée	Chlorure de	$\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$
Eau sucrée	Saccharose	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
Eau alcoolisée	Éthanol	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
Solution de sulfate de cuivre	Sulfate de cuivre	$\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

Entendez-vous le cri de guerre des électrons qui se ruent dans un fil électrique ? « A la charge ! » hurlent-ils.

La charge ...électrique, celle que possèdent certaines particules comme des électrons qu'on trouve dans les atomes. Car tel est bien le secret du courant : ce n'est ni plus ni moins qu'un déplacement d'électrons entre atomes. Imaginez des atomes de cuivre bien alignés dans un fil du même métal. On dit qu'il est conducteur, car les atomes ne sont pas très attachés aux électrons qui tournicotent loin du noyau : il suffit d'une pichenette pour que l'un d'eux s'échappe. Une pichenette... comme l'arrivée d'un électron voisin qui, de même charge s'empresse de l'éjecter. A cause de cette imparable force de la nature qu'est l'interaction électromagnétique : deux charges de même signe se repoussent. Du coup les électrons traversent le fil conducteur, repoussés par l'électron précédent, délogeant le suivant, l'élan initial ayant été fourni par une pile. Un mouvement d'ensemble qui prend des allures de rivière, d'où la naissance d'un courant électrique .

Disons-le tout net, les électrons n'ont pas le monopôle de la charge. Car certains atomes aussi peuvent en avoir : il suffit de leur enlever ou de leur ajouter au moins un électron, et les voici transformés en ions positifs ou négatifs .

*Extrait du hors série Science et vie junior de décembre 2007*