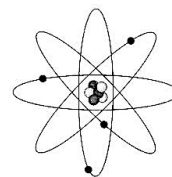


Séquence 3 : conduction électronique

« Je n'enseigne point, je raconte. »

Michel de Montaigne (1533-1592)

Niveau troisième



Objectifs :

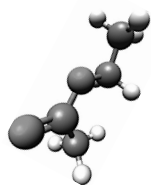
- Connaître la constitution de l'atome (noyau et électrons)
- Savoir que tous les métaux conduisent le courant électrique
- Savoir que tous les solides ne conduisent pas le courant électrique
- La conduction du courant électrique dans les métaux s'interprète par un déplacement d'électrons
- Savoir faire un test de conductivité

Voir également votre manuel pages 37 à 43.

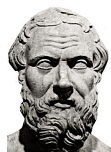


Rappels : ce que vous savez déjà

- les métaux sont de bons conducteurs de l'électricité et de la chaleur
- la matière est constituée d'atomes
- les molécules sont formées d'atomes liés par des liaisons chimiques
- Les atomes sont représentés par des symboles (H, O, C, N...), les molécules par des formules (O_2 , H_2O , CO_2 , CH_4 ...).



Un peu d'histoire



Dans l'antiquité grecque, Démocrite observe l'usure des marches d'un temple et en déduit l'existence des atomes. Atomos voulant dire insécable (qui ne peut être coupé) en grec.

En 1911, Ernest Rutherford propose le modèle planétaire de l'atome : des électrons chargés négativement tournent autour d'un noyau chargé positivement. C'est le modèle que l'on retiendra à ce niveau.



Situation :

Paul Hussion tente une expérience : il suspend deux pailles en plastique l'une à côté de l'autre et les frotte avec un chiffon bien sec. (Voir situation 3 page 36 du manuel). Qu'observe-t-il et pourquoi ?

Réponse :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L'atome

L'atome est donc constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement. Les électrons tournent autour du noyau, ils forment le cortège électronique.

Un atome comporte autant de charges positives que de charges négatives, **il est électriquement neutre**.

Schéma :



Figure 1 : modèle planétaire de l'atome.

Quelques ordres de grandeur :

- le diamètre de l'atome est de l'ordre de l'Angström (10^{-10} mètre soit un dixième de milliardième de millimètre)
- le noyau est environ 100 000 fois plus petit soit de l'ordre du femtomètre (10^{-15} mètre)
- l'électron est environ 1000 fois plus petit que le noyau

Concrètement, pour l'atome d'hydrogène, si le noyau avait la taille d'un ballon, l'électron aurait la taille de la pointe d'une épingle et tournerait dans une sphère d'environ 10 km de diamètre... Un atome, c'est donc essentiellement du vide (à 99,9999999999999%). Voir votre manuel page 49.

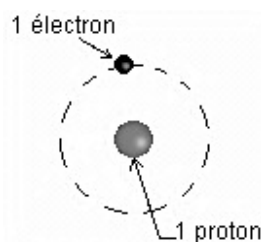


Figure 2 : l'atome d'hydrogène : un proton, un électron

Faire exercice 3 page 44 (vrai ou faux) :

.....

.....

.....

Arrangement des atomes dans un métal

Dans un métal, les atomes sont rangés de manière très régulière, on parle alors de cristal. (Voir page 40 du manuel).

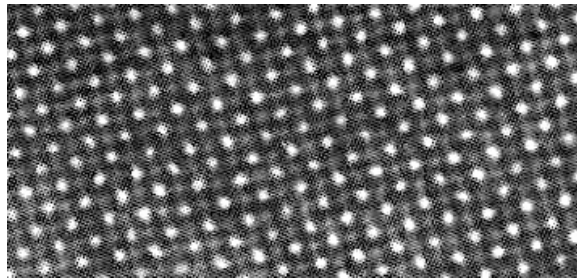


Figure 3 : image de la surface d'un cristal par un microscope à effet tunnel

Dans un métal, certains électrons peuvent facilement passer d'un atome à un autre, on parle **d'électrons libres**.

Dans un circuit ouvert, les électrons libres se déplacent de façon désordonnée, il n'y a pas de courant électrique.

Dans un circuit fermé alimenté par un générateur, **les électrons libres se déplacent de façon ordonnée** vers la borne positive du générateur, il y a un courant électrique.

Le courant électrique est un mouvement d'ensemble des électrons libres sous l'effet d'un générateur.

A noter : le sens conventionnel du courant électrique est de la borne positive vers la borne négative alors que les électrons se déplacent dans l'autre sens (de la borne négative vers la borne positive).

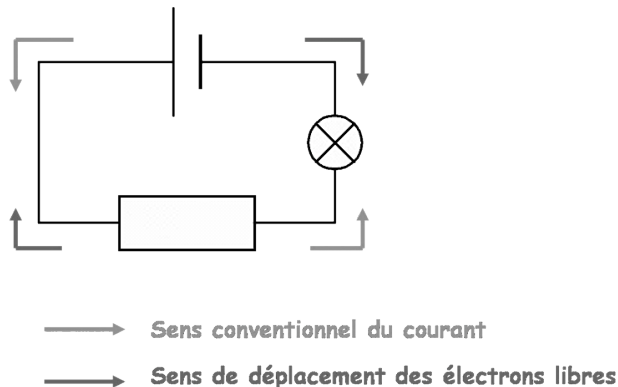


Figure 4 : sens conventionnel du courant / sens de déplacement des électrons

Remarque : les électrons dans le cuivre se déplacent à environ un millimètre par seconde en moyenne (3,6 mètre en une heure) mais le courant dans un circuit s'établit à la vitesse de la lumière (300 000 kilomètres par seconde).

Faire exercices 24 (QCM) et 26 page 47 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Solides conducteurs / solides isolants

Proposer un montage électrique simple permettant de vérifier si un solide est conducteur : faire un schéma avec une pile (ou un générateur), une lampe, des fils conducteurs et le solide à tester.

Testons différents solides :

Solide	verre	plomb	papier	aluminium	bois
Conducteur, oui/non					

Solide	or	plastique	cuivre	caoutchouc	zinc
Conducteur, oui/non					

Conclusion :

.....

.....

.....

.....

QCM d'entraînement :

	Vrai	Faux
Tous les électrons sont des électrons libres		
Le courant électrique est un déplacement d'ensemble des électrons libres		
Un solide n'ayant pas d'électrons libres est un isolant		
Tous les métaux possèdent des électrons libres		
Tous les solides possèdent des électrons libres		
Le sens conventionnel du courant est de la borne positive vers la borne négative		
Le noyau de l'atome a une charge positive		
L'électron a une charge positive		
Un atome a une charge positive		
Le sens de déplacement des électrons dans un circuit électrique est de la borne positive vers la borne négative		

Faire exercice 29 page 48 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A retenir (à faire à la maison) :

Fin

