

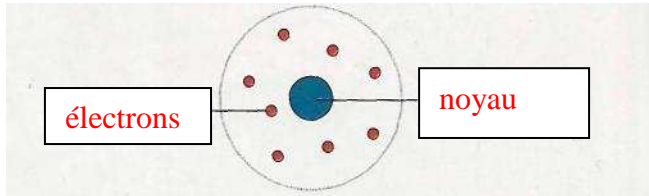
SIÈME	CHÔME	Chapitre 2
		Conduction électrique des métaux

Exercice 1: Décrire la structure de l'atome

a/ Quels sont les constituants de l'atome ?

L'atome est constitué d'un noyau et d'électrons

b/ Recopie et complète le schéma de l'atome en indiquant le nom des constituants.



c/ Quel est le signe de la charge électrique de chacune des parties qui compose l'atome ? Le noyau est chargé positivement. Les électrons sont chargés négativement.

d/ Quelle est la charge électrique d'un atome ? La charge positive du noyau est contrée par la charge négative des électrons. L'ensemble, c'est à dire l'atome, est donc électriquement neutre.

Exercice 2: Le sens de déplacement des électrons libres

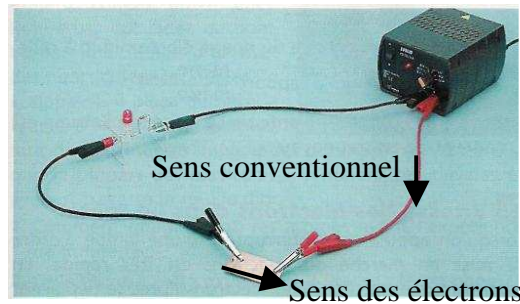
a/ La diode étant allumée, le cuivre est donc conducteur du courant électrique.

b/ Le courant électrique dans la plaque de cuivre est dû à un déplacement d'électrons libres à la surface du métal

c/

d/

e/ Le sens conventionnel du courant est opposé au sens des électrons.



Exercice 3 : Des atomes du plus au moins gros

Nom de l'atome	carbone	hydrogène	fer
Rayon de l'atome	7×10^{-11} m	25×10^{-12} m	$1,4 \times 10^{-10}$ m

a/ diamètre = 2 × rayon

Diamètre du carbone : $2 \times 7 \times 10^{-11} = 14 \times 10^{-11}$ m

Diamètre de l'hydrogène : $2 \times 25 \times 10^{-12} = 50 \times 10^{-12}$ m

Diamètre du fer : $2 \times 1,4 \times 10^{-10} = 2,8 \times 10^{-10}$ m

b/ diamètre du carbone : 0,14 nm

Diamètre de l'hydrogène 0,05 nm

Diamètre du fer 0,28 nm

c/ $H < C < Fe$

Exercice 4 Un monument atomique

L'Atomium se trouve à Bruxelles. Ce monument représente un cristal de fer agrandi 165 milliards de fois.

a/ $2,8 \times 10^{-10} \times 165 \cdot 10^9 = 46,2$ m

Le diamètre d'un atome de fer agrandi 165 milliards de fois est 46,2m.



b/ non l'échelle n'est pas correcte, les atomes sont plus petits

c/ échelle = $\frac{\text{taille des atomes agrandis}}{\text{taille réelle}} = \frac{18}{2,8 \times 10^{-10}} = 6,5 \times 10^{10} = 65 \times 10^9$

Les atomes de fer sont grossis en réalité 65 milliards de fois.

Exercice 5 Vitesse des électrons dans un métal

Lorsqu'on appuie sur l'interrupteur d'une lampe, l'ordre de mise en marche des électrons est très rapide. En revanche, dans le circuit, les électrons libres se déplacent très lentement, à la vitesse moyenne de 0,4 mm/s. On rappelle la formule permettant de calculer la vitesse :

$$v = \frac{d}{t}$$

← distance parcourue
← durée du parcours

d = 50cm = 500mm

a/

Distance (mm)	0,4	500
Temps (s)	1	

$$\text{Temps} = \frac{500 \times 1}{0,4} = 1250 \text{ s}$$

$$\frac{1250}{60} \approx 21 \text{ min}$$

Lorsqu'on allume une lampe à incandescence, la lumière jaillit instantanément. On peut donc penser que la vitesse des électrons libres dans le circuit est très grande. Il n'en est rien : la vitesse moyenne d'un électron dans un circuit n'est que de l'ordre de quelques millimètres par minute. Comment expliquer alors que l'allumage soit instantané ? Pour le comprendre, il faut de nouveau rappeler que le courant est un mouvement d'ensemble des électrons libres du circuit. Cela signifie que, dès que l'on ferme le circuit, tous les électrons libres de tout le circuit se mettent en mouvement pratiquement ensemble. La mise en mouvement est très rapide (elle s'effectue à une vitesse de l'ordre de 300 000 km/s !) mais le mouvement de chaque électron est très lent.

$$b/ v = 0,4 \text{ mm/s}$$

$$v = \frac{0,4 \text{ mm}}{1 \text{ s}} = \frac{0,4 \times 3600}{1 \times 3600} = \frac{1440 \text{ mm}}{3600 \text{ s}} = \frac{1440 \text{ mm}}{1 \text{ h}} = \frac{1,44 \text{ m}}{1 \text{ h}} = \frac{0,00144 \text{ km}}{1 \text{ h}} =$$

$$v = 1,44 \times 10^{-3} \text{ km/h}$$

Exercice 6 Du plaqué or

L'épaisseur minimale d'un plaquage en or sur un bijou est fixée à 3 μm par la loi française. Le diamètre d'un atome d'or est de 0,3 nm.

Évalue le nombre d'atomes d'or, empilés les uns sur les autres, pour atteindre cette épaisseur.

Données : 1 μm = 1 micromètre = 10^{-6} m. 1 nm = 1 nanomètre = 10^{-9} m.

$$\frac{3 \times 10^{-6}}{0,3 \times 10^{-9}} = 10^4$$

Il faut empiler 10 000 atomes d'or pour atteindre cette épaisseur.