

Matériaux et électricité

Situation problème

2

26/10/2025

- ▶ Situation-problème : La matière désigne l'ensemble des composants et objets, naturels ou synthétiques, qui composent notre environnement. Elle est partout présente autour de nous. Nous savons bien qu'elle est constituée de molécules, d'atomes et des ions.
- ▶ De quoi est constitué l'atome ?



I. Structure de l'atome

1. Quels sont les constituants d'un atome ?
2. Quelle est la différence entre le modèle de Bohr et le modèle de Schrödinger ?
3. Exprimer en fonction de Z et e :
 - a. La charge totale Q_e des électrons de l'atome.
 - b. La charge du noyau Q_N .
4. Déduire la charge totale de l'atome.
5. Compléter le tableau suivant :

	Z	Nombre d'électrons	Charge des électrons	Charge du noyau
Hydrogène	1			
Oxygène		8		
Azote			$-Ze$	
Carbone				$6e$

1. Quels sont les constituants d'un atome ?

✓ L'atome est formé par le noyau et les électrons qui tournent autour. Le noyau est formé par des protons et des neutrons.

2. Quelle est la différence entre le modèle de Bohr et le modèle de Schrödinger ?

✓ La différence est que le modèle de Bohr décrit les électrons sur des orbites circulaires fixes autour du noyau, tandis que le modèle de Schrödinger les décrit par des orbitales, c'est-à-dire des zones de probabilité où ils peuvent se trouver.

3. Exprimer en fonction de Z et e :

a. La charge totale Q_e des électrons de l'atome.

✓ $Q_e = -Z \cdot e$

a. La charge du noyau Q_N .

✓ $Q_N = Z \cdot e$



4. Déduire la charge totale de l'atome.

$$\checkmark Q_T = Q_N + Q_e = Z.e - Z.e = 0$$

5. Compléter le tableau suivant :

	Z	Nombre d'électrons	Charge des électrons	Charge du noyau
Hydrogène	1	1	-e	e
Oxygène	8	8	-8e	8e
Azote	7	7	-7e	7e
Carbone	6	6	-6e	6e



Ecrire

II. C'est quoi un ion ?



Ecrire

Situation de départ

8

26/10/2025

Une élève en classe de 3^{ème} collégiale remarque que l'étiquette d'une bouteille d'eau minérale indique les formules d'espèces chimiques portant des charges positives ou négatives. Elle décide donc d'en parler à ses camarades de classe et, avec l'aide de leur professeur, ils décident de définir ces espèces chimiques.

- Que signifie le fait qu'une espèce chimique porte une charge positive ou négative ?



Hypothèse

Activité

- ▶ 1. Définir les concepts suivants (ion, cation, anion, ion monoatomique, ion polyatomique.
- ▶ 2. compléter le tableau suivant :

Nom de l'ion	Cation/Anion	Monoatomique/polyatomique	La charge de l'ion
H_3O^+			
O^{2-}			
Al^{3+}			
NO_3^{2-}			
I^-			
Ca^{2+}			
NH_4^+			
CO_3^{2-}			

Activité

10

26/10/2025

1. Définir les concepts suivants (ion, cation, anion, ion monoatomique, ion polyatomique.

- ✓ Un ion est un atome ou ensemble d'atomes ayant gagné ou perdu un ou plusieurs électrons.
- ✓ Un cation est un atome ou un assemblage d'atomes ayant perdu un ou plusieurs électrons.
- ✓ Un anion est un atome ou un ensemble d'atomes ayant gagné un ou plusieurs électrons.



Ecrire

- ✓ Un ion monoatomique est un atome a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.
- ✓ Un ion polyatomique est un groupement de plusieurs atomes qui ont perdu ou gagné un ou plusieurs électrons.



Activité

12

26/10/2025

- 2. compléter le tableau suivant :

Nom de l'ion	Cation/Anion	Monoatomique/polyatomique	La charge de l'ion
H_3O^+	Cation	Polyatomique	+e
O^{2-}	Anion	Monoatomique	-2e
Al^{3+}	Cation	Monoatomique	+3e
NO_3^{2-}	Anion	Polyatomique	-2e
I^-	Anion	Monoatomique	-e
Ca^{2+}	Cation	Monoatomique	+2e
NH_4^+	Cation	Polyatomique	+e
CO_3^{2-}	Anion	Polyatomique	-2e



Ecrire

III. Nature du courant électrique dans les métaux

Situation de départ

14

26/10/2025

Dans un fil électrique comme dans tout objet métallique, des charges électriques négatives s'agitent en permanence avec toute liberté de mouvement, rien n'est observé à l'œil nu dans le métal. Ce n'est pas le cas des solides isolants, dans lesquels il n'y a pas d'électrons libres.

- Quel est alors le sens de déplacement des électrons à l'extérieur d'un générateur de tension ?

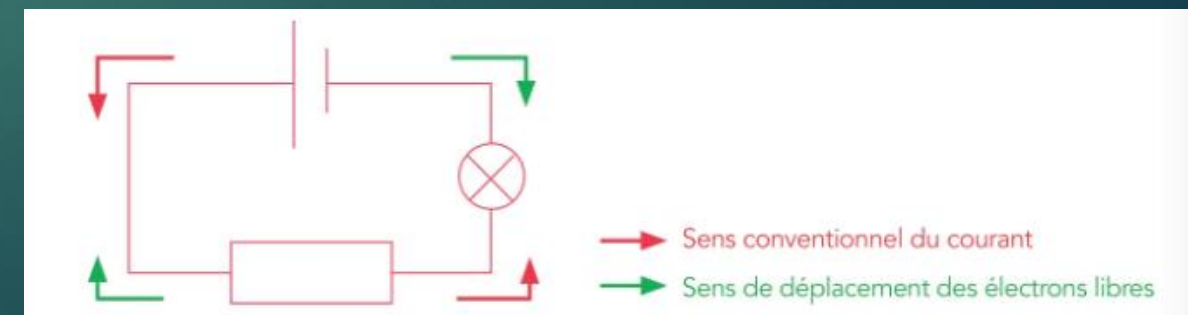
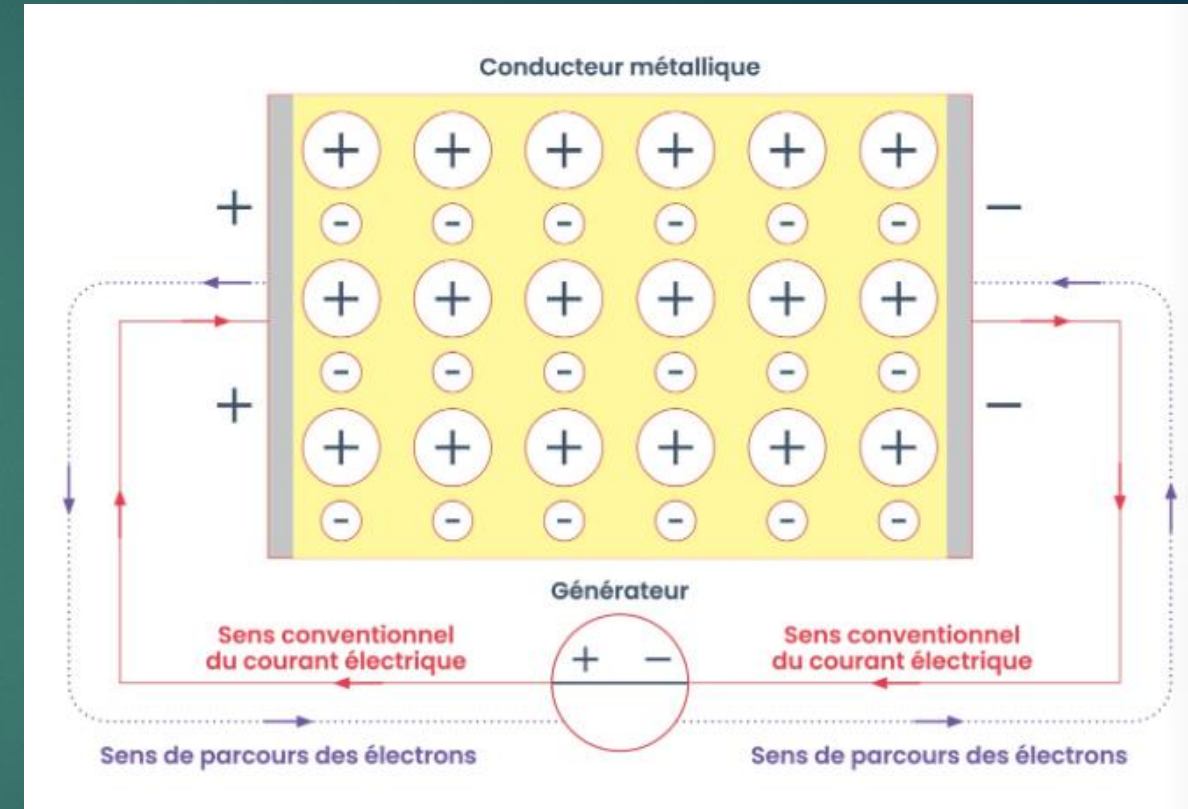


Hypothèse

Activité

15

1. Quand le circuit est ouvert, comment se déplacent les électrons libres dans le métal?
 2. Quand le circuit est fermé comment se déplacent les électrons libres dans le métal?
- Dans quel sens se déplacent-ils?



1. Quand le circuit est ouvert, comment se déplacent les électrons libres dans le métal ?

✓ Quand le circuit est **ouvert**, Les électrons libres **vibrent autour de leur position** sans se déplacer dans une direction particulière.

2. Quand le circuit est fermé, comment se déplacent les électrons libres dans le métal ? Dans quel sens ?

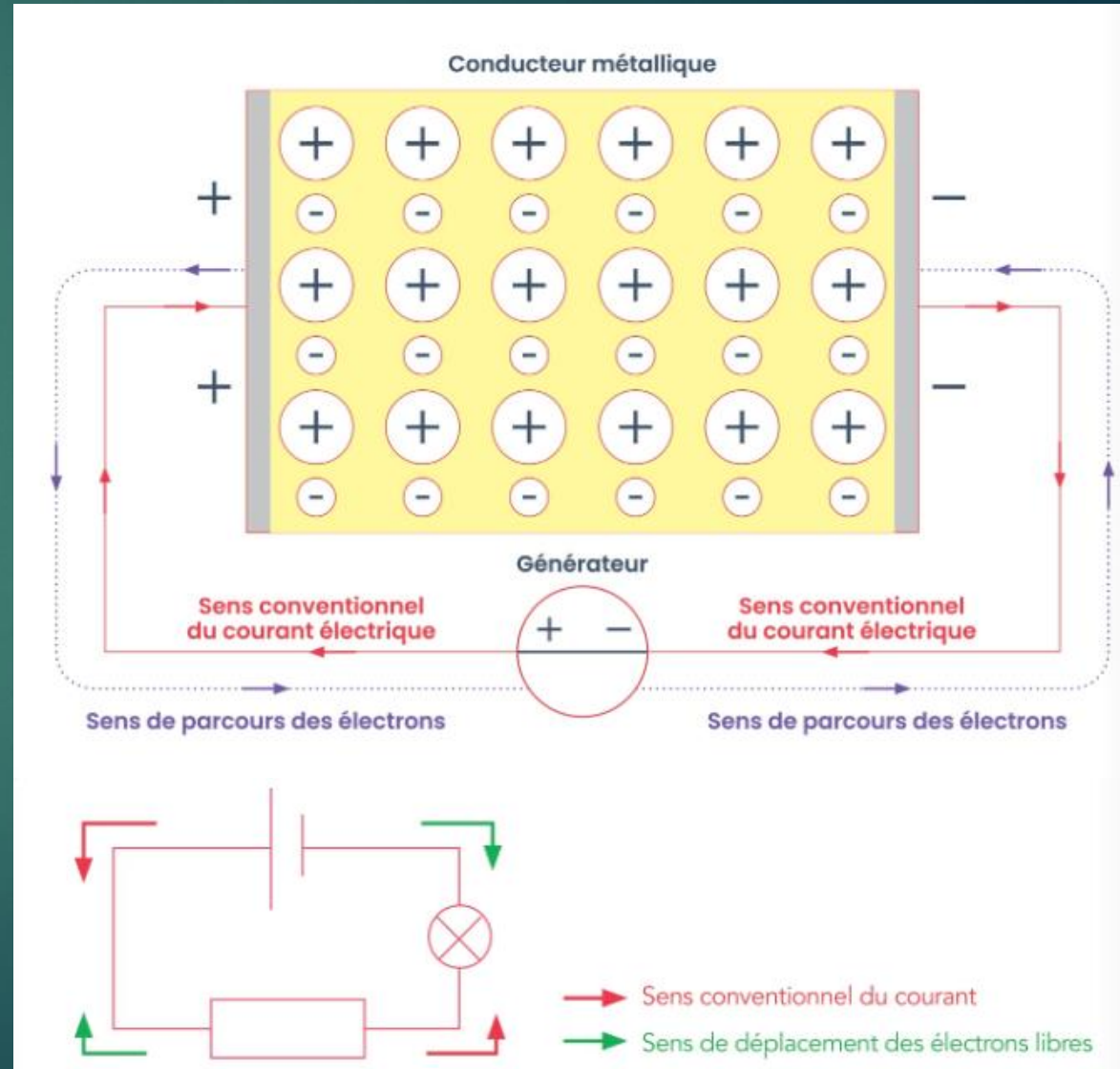
✓ Quand le circuit est **fermé**, les électrons libres se déplacent **du pôle négatif vers le pôle positif** du générateur.



Activité

17

3. Comparer le sens de déplacement des électrons et le sens conventionnel du courant électrique en circuit fermé.
4. Expliquer à quoi est dû le courant électrique dans les métaux.
5. Conclure.



3. Comparer le sens de déplacement des électrons et le sens conventionnel du courant électrique en circuit fermé.

- ✓ Le sens de déplacement des électrons est du négatif vers le positif.
- ✓ Le sens conventionnel du courant est du positif vers le négatif.
- ✓ Donc, le courant conventionnel est opposé au mouvement réel des électrons.

4. Expliquer à quoi est dû le courant électrique dans les métaux.

- ✓ Le courant électrique dans les métaux est dû au déplacement des électrons libres qui sont mis en mouvement lorsqu'une différence de potentiel (tension) est appliquée



5. Conclure.

- ✓ A l'extérieur d'un générateur, les électrons libres se déplacent de la borne négative vers la borne positive sous l'influence de celui-ci, tandis que le sens conventionnel du courant électrique va de la borne positive vers la borne négative du générateur.

