

L'électricité, grandeurs et lois

Fiche de révision imprimable — Galaxscia

NIVEAU 1

Qu'est-ce qu'un matériau conducteur ?

L'**électricité** ne circule pas partout : elle a besoin d'un chemin fait de matières qui la laissent passer.

On parle alors de **conductivité électrique**.

Définitions :

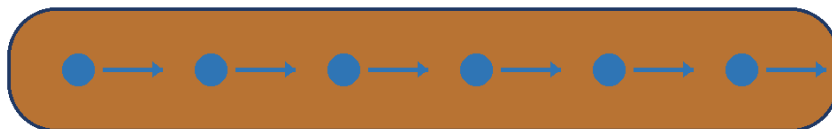
Un conducteur est un matériau qui laisse passer le courant électrique.

Un isolant est un matériau qui empêche le courant de passer.

Exemples :

Le **métal** est conducteur : une cuillère en inox, un fil de cuivre...

Matériau conducteur

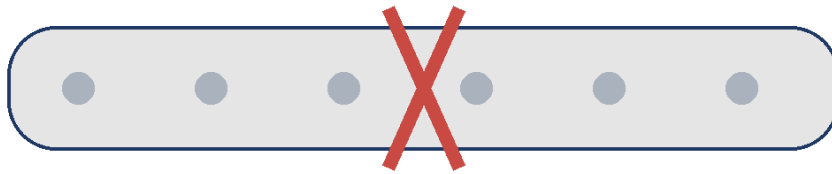


Le courant peut circuler.

Exemples : cuivre, aluminium, graphite

Le **plastique** est isolant : il entoure les câbles pour éviter les chocs.

Matériau isolant



Le courant ne circule pas.

Exemples : plastique, verre, caoutchouc

Analogie (fausse mais parlante !) :

L'électricité peut-être vue comme des voitures sur une route : la route (conducteur) permet aux voitures de passer, un mur (isolant) les bloque.

À retenir — questions de révision

- Qu'est-ce qu'un conducteur ?
- Qu'est-ce qu'un isolant ?
- Peux-tu citer deux exemples de conducteurs ? Deux d'isolants ?

NIVEAU 2

Qu'est-ce qu'une grandeur électrique ?

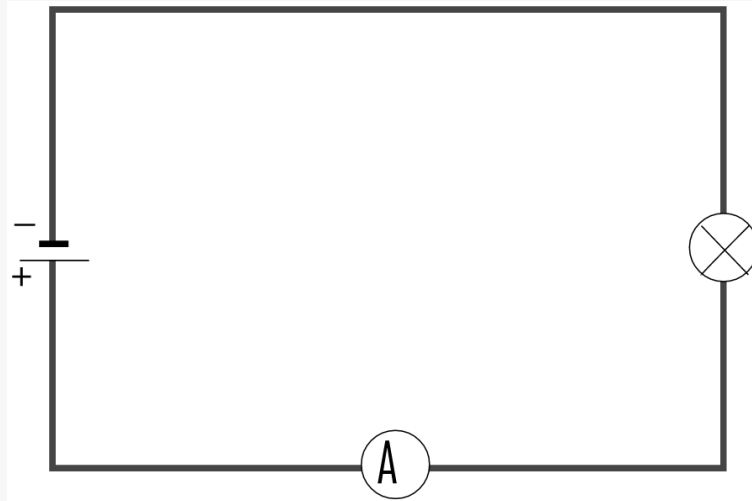
On peut mesurer certains **effets de l'électricité** dans un circuit grâce à des grandeurs : c'est comme prendre les "signes vitaux" du courant.

L'intensité du courant

L'**intensité** mesure la **quantité d'électricité** qui circule dans un circuit à chaque instant. Son symbole est **I**.

On la mesure en **Ampères**, abrégé **A**, avec un appareil appelé **ampèremètre** (dont le symbole est représenté sur le schéma).

L'ampèremètre doit toujours être branché **en série** avec le dipôle afin de mesurer l'intensité du courant qui traverse ce même dipôle.



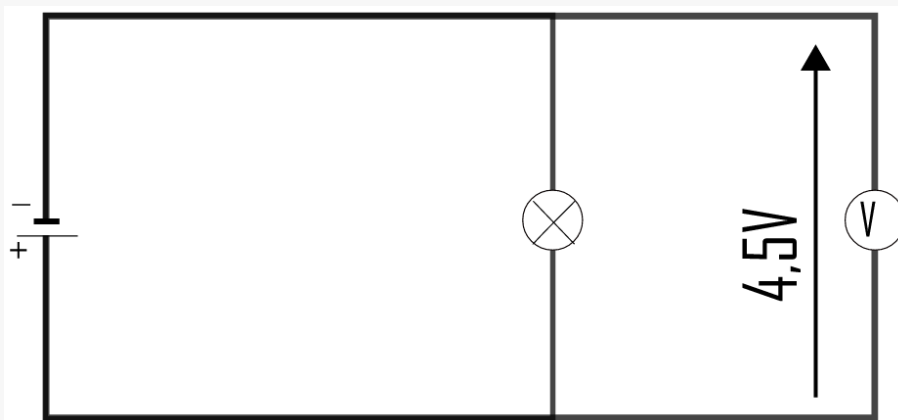
La tension électrique

La **tension** représente la **différence de charges électriques** entre deux bornes. C'est ce qui permet au courant de se mettre en mouvement. Son symbole est **U**.

Plus la tension est grande, plus le courant a de "poussée" pour circuler.

On la mesure en **Volts**, abrégé **V**, avec un appareil appelé **voltmètre**.

Le voltmètre doit toujours être branché **en dérivation** avec le dipôle afin de mesurer la tension du courant qui s'applique aux bornes de ce même dipôle



Analogie (fausse mais parlante !) :

L'intensité, c'est la quantité de voiture roulant sur la route ;

La tension, c'est par exemple, la différence de lieu de vie des voitures pendant les vacances d'été. Les voitures habitants au centre du pays se déplace vers les cotes car il y a la mer !

À retenir — questions de révision

- Qu'est-ce que l'intensité d'un courant ? Quelle est son unité ?
- Comment mesure-t-on l'intensité dans un circuit ?
- Qu'est-ce que la tension électrique ? Quelle est son unité ?
- Quelle est la différence entre un ampèremètre et un voltmètre ?
- Pourquoi tension et intensité sont-elles liées ?

NIVEAU 3

La loi des nœuds — dans un circuit en série

Quand on mesure l'intensité du courant dans un circuit où les composants sont branchés les uns à la suite des autres (circuit en série), on remarque que l'intensité reste **identique** en tout point du circuit.

Exemple : dans un circuit avec une pile et deux lampes et un moteur en série :

En sortie de pile, l'intensité est I_P

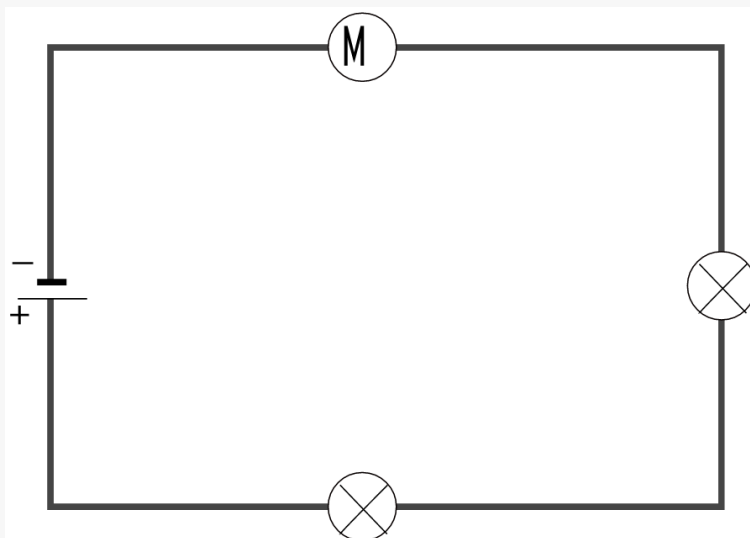
Après la lampe 1, l'intensité est I_1

Après la lampe 2, l'intensité est I_2

Après le moteur, l'intensité est I_M

On observe que : $I_P = I_1 = I_2 = I_M$

→ Sans nœud, une seule intensité : c'est la loi des nœuds en série (aussi appelée loi d'unicité de l'intensité).



La loi des nœuds — dans un circuit en dérivation

Dans un circuit en dérivation (plusieurs chemins possibles), l'intensité dans la branche principale est égale à la **somme** des intensités dans les branches dérivées.

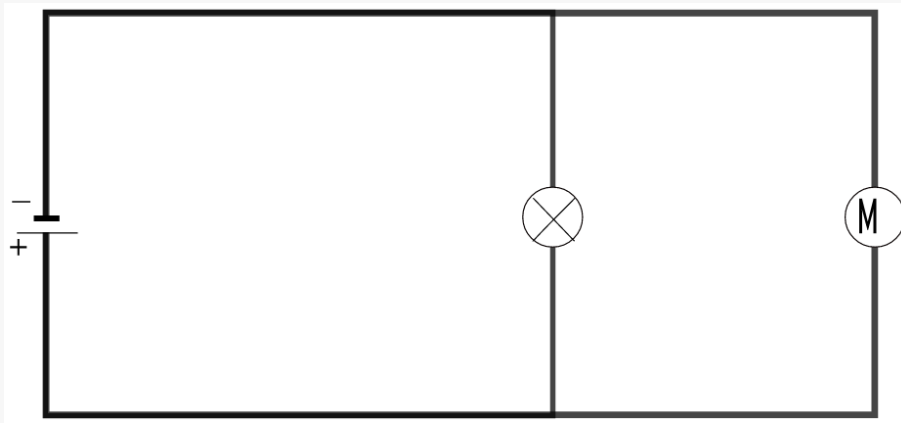
Exemple : circuit avec une pile et deux lampes en dérivation :

Dans la branche principale (avec la pile), l'intensité est I_P

Dans la branche 1 : I_1 , dans la branche 2 : I_2

On observe que : $I_P = I_1 + I_2$

→ Tout le courant qui entre dans un nœud en ressort : c'est la loi des nœuds (aussi appelée loi d'additivité de l'intensité).



À retenir — questions de révision

- Que devient l'intensité du courant dans un circuit en série ?
- Comment varie l'intensité dans un circuit en dérivation ?
- Quelle formule résume la loi d'intensité dans chaque type de circuit ?

NIVEAU 4

La loi des boucles — dans un circuit en série

Dans un circuit en série, la tension de la pile est **répartie** entre les récepteurs.

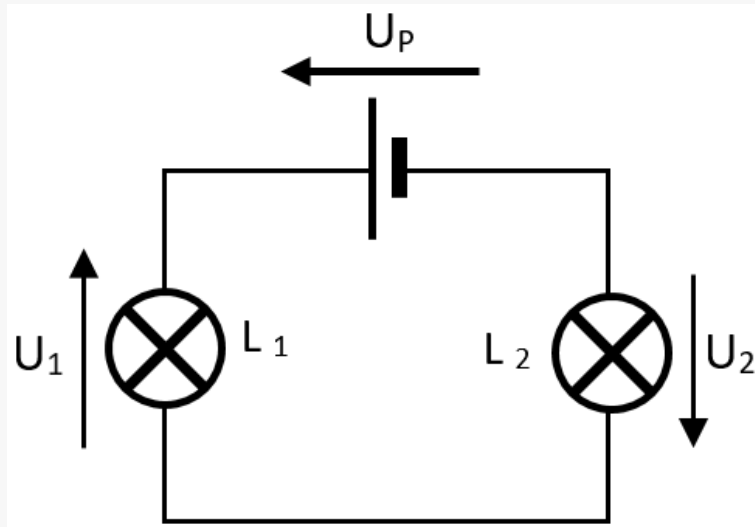
Exemple : pile et deux lampes en série :

Tension aux bornes de la pile : U_P

Tension lampe 1 : U_1 , lampe 2 : U_2

On observe que : $U_P = U_1 + U_2$

→ Une seule boucle, la tension de la pile se répartit : c'est la loi des boucles (aussi appelée loi d'additivité des tensions).

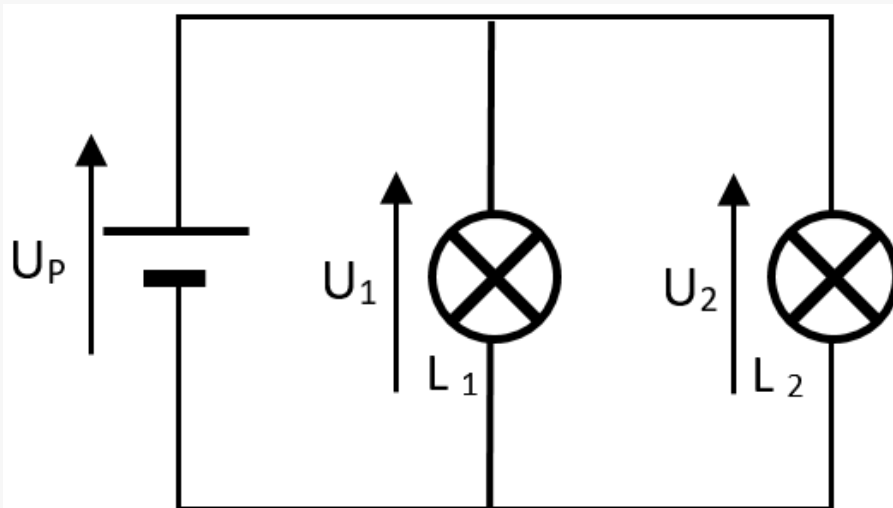


La loi des boucles — dans un circuit en dérivation

Dans un circuit en dérivation, la tension aux bornes de la pile est **la même** dans chaque branche.

On observe que : $U_p = U_1 = U_2$

→ Chaque boucle contient la pile et un seul récepteur : c'est la loi des boucles (aussi appelée loi d'unicité des tensions).



À retenir — questions de révision

- Que devient la tension dans un circuit en série ?
- Quelle est la tension dans chaque branche d'un circuit en dérivation ?
- Quelle formule résume la loi de la tension dans les deux cas ?

NIVEAU 5

La résistance électrique

La résistance est la capacité d'un dipôle ou d'un matériau à **s'opposer au passage du courant**. Elle est notée **R**.

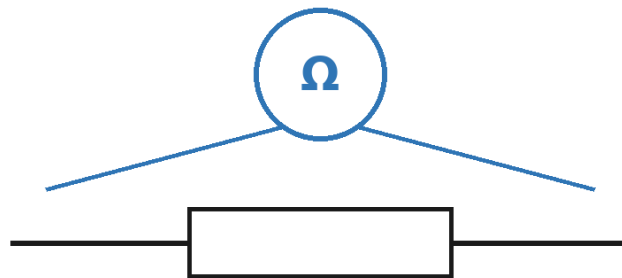
Plus un objet est résistant, moins le courant passe. À l'inverse, s'il est peu résistant, il laisse facilement passer le courant.

La résistance se mesure en **Ohm (Ω)**.

Mesurer la résistance

On utilise un **ohmmètre**. On doit utiliser cet appareil, hors circuit ! Donc sans aucune source de courant. Son symbole électrique est représenté ci-contre.

Mesurer une résistance avec un ohmmètre



Hors circuit : aucune source de courant.

L'ohmmètre se branche aux bornes du dipôle.

La loi d'Ohm

Il existe une relation mathématique qui relie la tension (U), l'intensité (I) et la résistance (R).

Si on trace la tension en fonction de l'intensité pour un dipôle résistant, on obtient une droite passant par l'origine, ce qui indique une relation de proportionnalité :

$$U = R \times I$$

On peut aussi écrire :

$$R = U/I$$

$$I = U/R$$

À retenir — questions de révision

- Qu'est-ce que la résistance électrique ?
- Que se passe-t-il si la résistance est très élevée ?
- Quelle relation relie U, R et I ?
- Comment calculer R si on connaît U et I ?

NIVEAU 6

La puissance : énergie par unité de temps

La puissance représente la **quantité d'énergie consommée** (ou fournie) **par seconde**.

Elle est notée **P** et s'exprime en **watt (W)**.

Exemple : une lampe de 100 W consomme plus d'énergie qu'une de 40 W pour une même durée.

Puissance et énergie

On peut relier la puissance à l'énergie et au temps par la formule :

$$P = E/t$$

P : puissance en watt

E : énergie en joule

t : temps en seconde

Puissance électrique dans un circuit

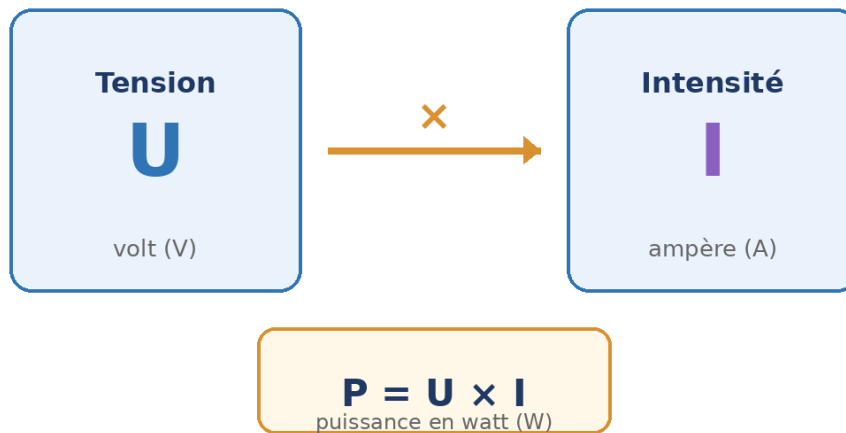
Dans un circuit électrique, la puissance peut être calculée avec la tension (U) et l'intensité (I) :

$$P = U \times I$$

U : tension en volt

I : intensité en ampère

Puissance électrique



À retenir — questions de révision

- À quoi correspond la puissance ?
- Quelle est l'unité de la puissance ?
- Quelle formule relie puissance, tension et intensité ?