

lycee.hachette-education.com/pc/2de



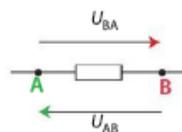
1 Les lois relatives à la tension et à l'intensité du courant

a. Loi des mailles

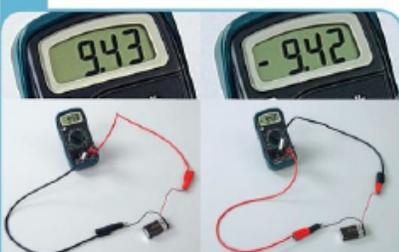
Entre deux points A et B, la tension peut être positive ou négative (photographies **A**).

Pour tenir compte du fait que la tension électrique est une grandeur algébrique, on la représente par un segment fléché qui pointe vers la première lettre du symbole de cette tension.

Les tensions U_{AB} et U_{BA} sont opposées.



A Mesures de tension

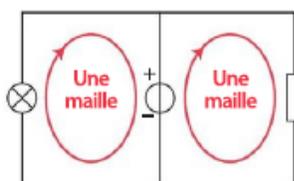


> Mesure de la tension U_{BA}

> Mesure de la tension U_{AB}

Une tension électrique s'exprime en **volt** et se mesure avec un **voltmètre** branché en **dérivation**. Pour mesurer la tension U_{AB} , la borne V du voltmètre doit être branchée sur la borne A du dipôle et la borne COM du voltmètre doit être branchée sur la borne B du dipôle.

B Mailles d'un circuit électrique



> Les flèches rouges permettent d'orienter chaque maille en vue de l'application de la loi des mailles.

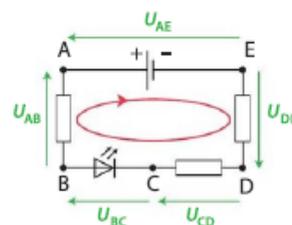
Un circuit électrique peut être constitué d'une ou plusieurs mailles. Une maille est un parcours fermé sur un circuit électrique à laquelle on associe un sens de parcours (schéma **B**).

Loi des mailles : Dans une maille orientée, la somme des tensions fléchées dans le sens de parcours de la maille est égale à la somme des tensions fléchées dans l'autre sens.

Exemple : Dans le circuit ci-contre comportant une maille, on représente les tensions U_{AB} , U_{BC} , U_{CD} , U_{DE} et U_{AE} .

On choisit un sens de parcours de la maille (en rouge sur le schéma). En suivant ce sens de parcours, la loi des mailles s'écrit :

$$U_{AB} + U_{DE} + U_{CD} + U_{BC} = U_{AE}$$



INFO

On peut considérer que la tension aux bornes d'un fil de connexion est nulle.

b. Loi des nœuds

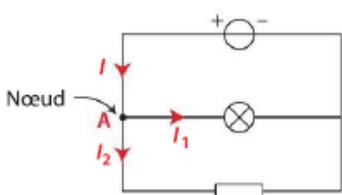
Par convention, à l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive de la source de tension vers la borne négative (schéma **C**).

L'intensité du courant électrique s'exprime en **ampère (A)** et se mesure avec un **ampèremètre** associé en **série** dans le circuit. Pour mesurer une intensité positive, le courant doit entrer par la borne A de l'ampèremètre et sortir par la borne COM.

Dans un circuit électrique comportant des dérivations, un point au niveau duquel sont connectés au moins trois fils de connexion est appelé un **nœud**.

Loi des nœuds : La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent.

C Intensité du courant et loi des nœuds



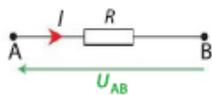
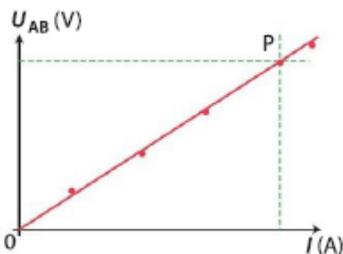
Exemple : Dans le circuit du schéma **C**, d'après le sens des flèches d'intensité, la loi des nœuds en A s'écrit : $I = I_1 + I_2$.



Caractéristique d'un dipôle

VIDÉO DE COURS

D Caractéristique d'un conducteur ohmique



INFO

La résistance des fils de connexion étant très faible, la loi d'Ohm montre que la tension aux bornes d'un fil est pratiquement nulle. On la considèrera égale à 0 V.

2 La loi d'Ohm

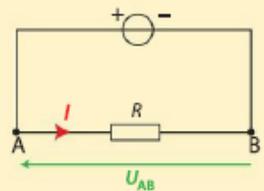
Un conducteur ohmique est caractérisé par sa résistance R qui s'exprime en ohm (Ω) et se mesure avec un ohmmètre.

La loi d'Ohm

La tension U_{AB} aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R et l'intensité I du courant électrique qui le traverse sont **proportionnelles**.

Lorsque le courant circule de A vers B, la loi d'Ohm s'écrit :

$$U \text{ en V} \rightarrow U_{AB} = R \times I \left(\begin{array}{l} I \text{ en A} \\ R \text{ en } \Omega \end{array} \right)$$



La **caractéristique** tension-intensité d'un dipôle est la courbe donnant la tension U à ses bornes en fonction de l'intensité I du courant qui le traverse.

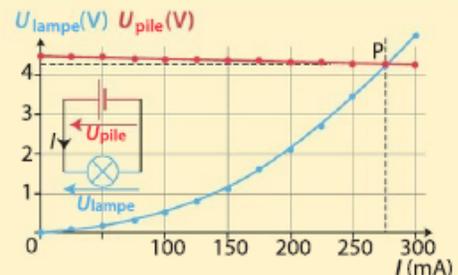
Sur le graphique **D**, les points de coordonnées $(I ; U_{AB})$ sont alignés.

On peut modéliser la caractéristique d'un conducteur ohmique par une **droite passant par l'origine**, d'équation : $U_{AB} = R \times I$.

La résistance R est le **coefficient directeur** de la droite.

La tension aux bornes d'un dipôle ainsi que l'intensité du courant qui le traverse dépendent de tous les dipôles présents dans le circuit.

Les coordonnées du **point de fonctionnement P**, intersection des deux caractéristiques, indiquent la tension aux bornes de chacun des dipôles et l'intensité du courant qui les traverse quand le circuit fonctionne.



3 Les capteurs électriques

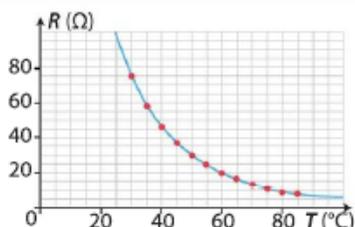
Un capteur électrique permet de convertir une grandeur physique (température, luminosité...) en signal électrique.

De nombreux capteurs électriques sont basés sur la modification de la résistance des matériaux en fonction de paramètres extérieurs.

Un dipôle résistif est un dipôle possédant une résistance électrique. Afin d'utiliser un dipôle résistif comme capteur, il est nécessaire :

- de connaître la variation de sa résistance en fonction du paramètre mesuré en réalisant un étalonnage (graphique **E**) ;
- de réaliser un circuit permettant d'obtenir une tension qui dépendra de cette résistance.

E Courbe d'étalonnage d'une thermistance



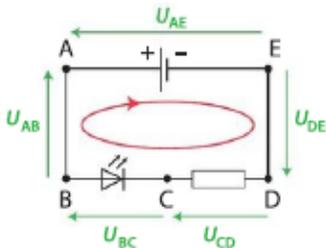
> La variation de la résistance d'une thermistance en fonction de la température est exploitée pour réaliser des capteurs de température.

Paramètre extérieur	Exemple de dipôle	Exemple de capteur	Objet de la vie quotidienne
Température	Thermistance	Capteur de température	Thermomètre électronique
Luminosité	Photorésistance	Capteur de lumière	Veilleuse pour enfants à allumage automatique

1 Les lois relatives à la tension et à l'intensité du courant

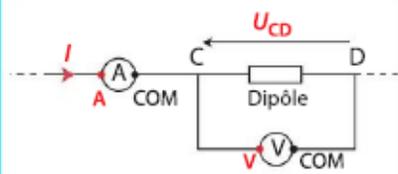
Loi des mailles

Dans une maille orientée, la somme des tensions fléchées dans le sens de parcours de la maille est égale à la somme des tensions fléchées dans l'autre sens.



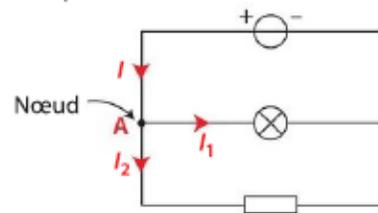
Dans la maille ABCDEA :
 $U_{AB} + U_{DE} + U_{CD} + U_{BC} = U_{AE}$

Mesure de tension et d'intensité



Loi des nœuds

La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants qui en repartent.



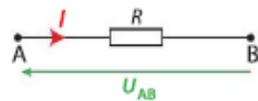
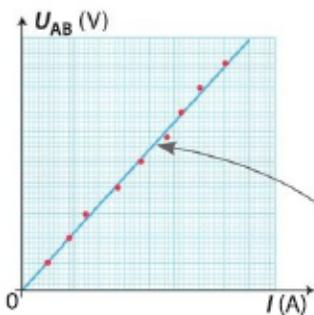
Au nœud A :
 $I = I_1 + I_2$

2 La loi d'Ohm

Loi d'Ohm

La caractéristique tension-intensité d'un **conducteur ohmique** est une **droite passant par l'origine**.

La tension U aux bornes du dipôle et l'intensité I du courant qui le traverse sont **proportionnelles**.

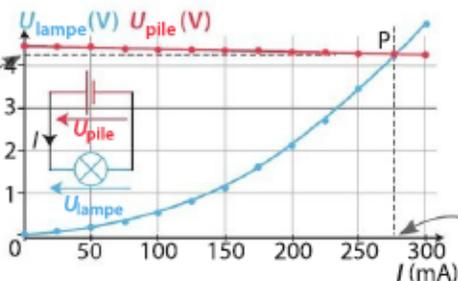


R : coefficient directeur de la caractéristique tension-intensité

Cette droite a pour équation : $U_{AB} = R \times I$

Point de fonctionnement P

Le point de fonctionnement P est l'intersection des caractéristiques des deux dipôles du circuit.



L'ordonnée de P indique la tension U aux bornes des dipôles quand le circuit fonctionne.
 L'abscisse de P indique l'intensité I du courant traversant les dipôles quand le circuit fonctionne.

3 Les capteurs électriques

Exemple de dipôle résistif	Variation de la résistance en fonction de	Exemple de capteur associé
Thermistance 	La température	Capteur de température 
Photorésistance 	La luminosité	Capteur de luminosité 