

# Loi des noeuds et loi des mailles

## Objectifs

- Représenter une tension.
- Connaitre et savoir exploiter la loi des mailles et la loi des noeuds.

## Points clés

- Un dipôle est un élément d'un circuit électrique qui possède deux bornes.
- On représente la tension par un segment fléché qui pointe vers la première lettre du symbole. La tension  $U_{AE}$  est représentée par un segment fléché pointant vers le point A.
- La tension électrique est une grandeur qui se mesure en volt avec un voltmètre branché en dérivation.
- L'intensité du courant est une grandeur qui se mesure en ampère avec un ampèremètre branché en série.
- **Loi des mailles** : dans une maille orientée dont on a fixé arbitrairement le sens de parcours, la somme des tensions est nulle.
- **Loi des noeuds** : dans un circuit en dérivation, la somme des intensités des courants électriques qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants électriques qui en repartent.

## Pour bien comprendre

- Utilisation d'un multimètre : voltmètre, ampèremètre
- Circuit électrique
- Dipôles en série
- Dipôles en dérivation

# 1. Notion de tension et d'intensité

Un dipôle est un élément d'un circuit électrique qui possède deux bornes.

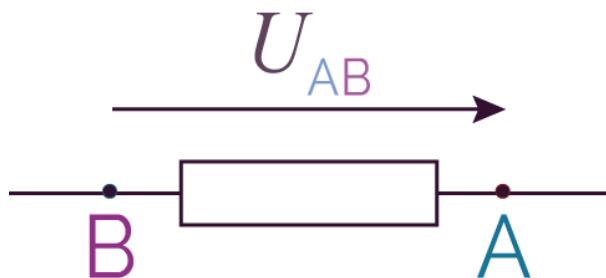
## a. La tension électrique

Lorsqu'on mesure une tension électrique, la valeur peut être positive ou négative selon le sens de branchement du voltmètre. On dit que la tension électrique est une **grandeur algébrique**.

On représente la tension électrique par un **segment fléché** qui pointe **vers la première lettre** du symbole.

Exemple

La tension  $U_{AE}$  est représentée par un segment fléché pointant vers le point A.



Représentation de la tension  $U_{AE}$

L'unité de la tension électrique est le **volt** et se mesure avec un **voltmètre branché en dérivation**.

Pour mesurer la tension  $U_{AE}$ , la borne V du voltmètre est branchée sur le point A et la borne COM du voltmètre sur la borne B.

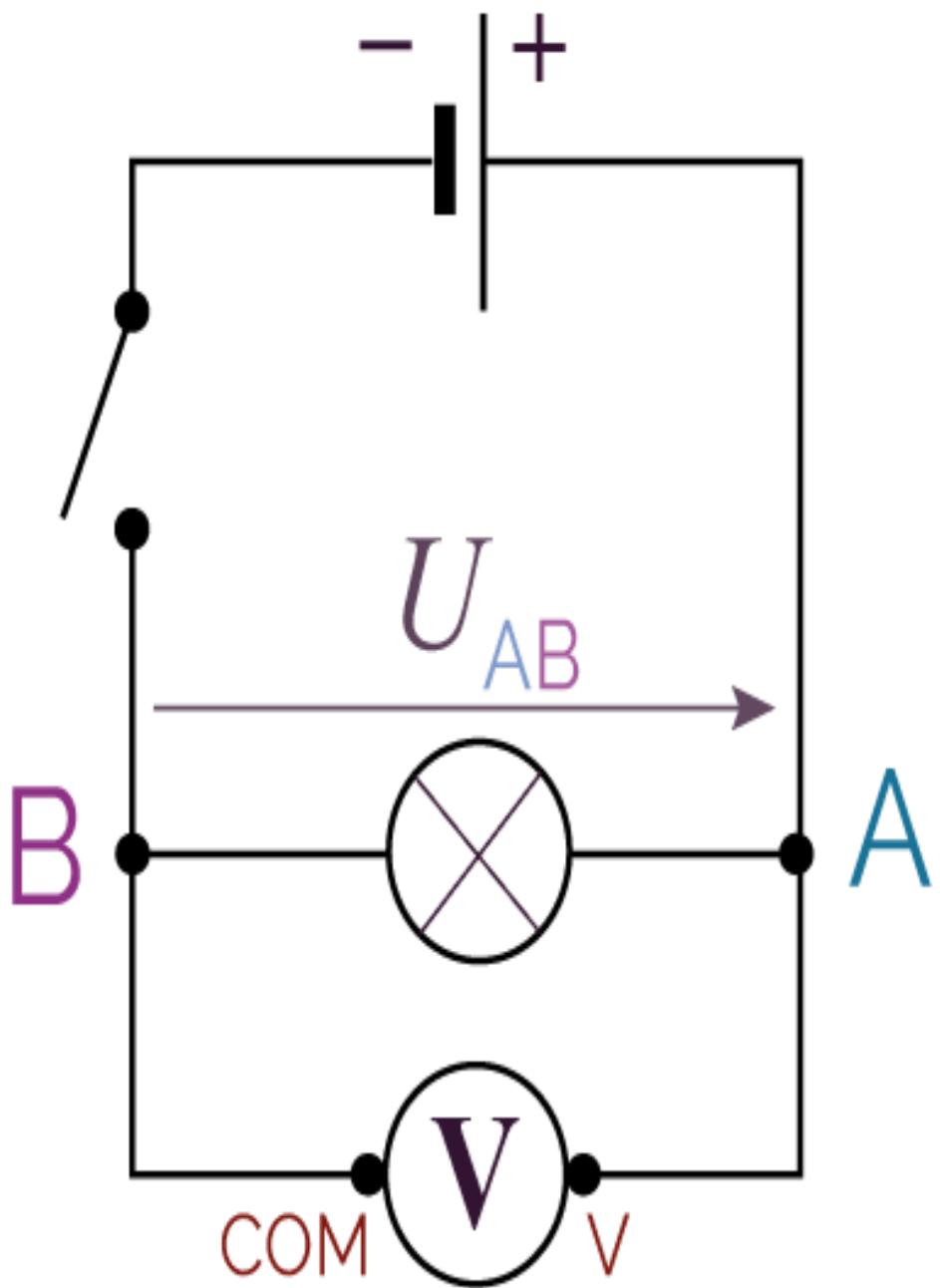


Schéma de branchement du voltmètre pour mesurer  $U_{AB}$

## b. L'intensité

Par convention, dans un circuit avec un générateur, le courant circule de la borne « + » vers la borne « - » du générateur.

L'intensité  $I$  du courant est une grandeur qui se mesure en **ampère** avec un **ampèremètre branché en série**.

Pour mesurer l'intensité  $I$  d'un circuit, le courant doit entrer par la borne A et sortir par la borne COM.

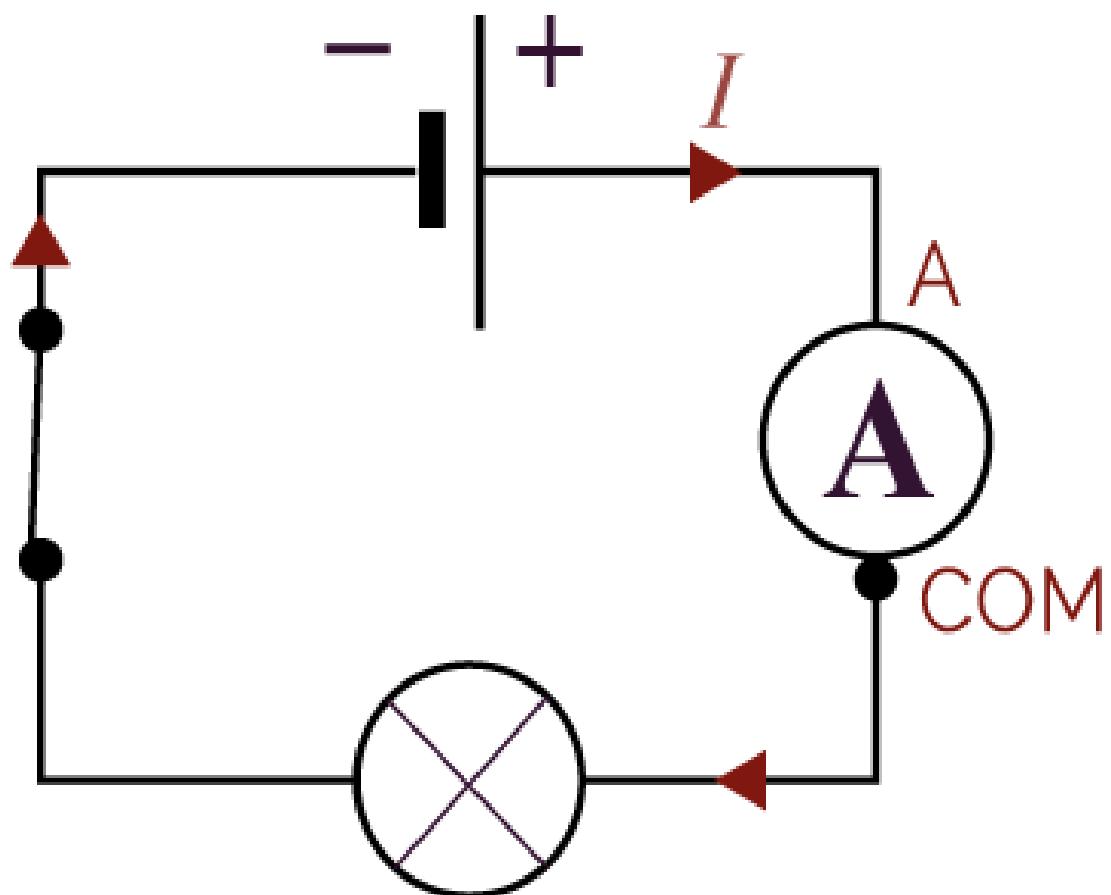


Schéma de branchement de l'ampèremètre pour mesurer  $I$

Les flèches en bleu correspondent au sens du courant électrique dans le circuit.

## 2. La loi des mailles

Une **maille** est une boucle fermée composée de plusieurs dipôles qui ne comporte pas forcément de générateur.

### Loi des mailles

Dans une maille orientée dont on a fixé arbitrairement le sens de parcours, la somme des tensions est nulle.

Exemple

Ici, dans la maille NCBAP, on peut écrire  $U_{CN} + U_{BC} + U_{AB} + U_{PA} - U_{PN} = 0$

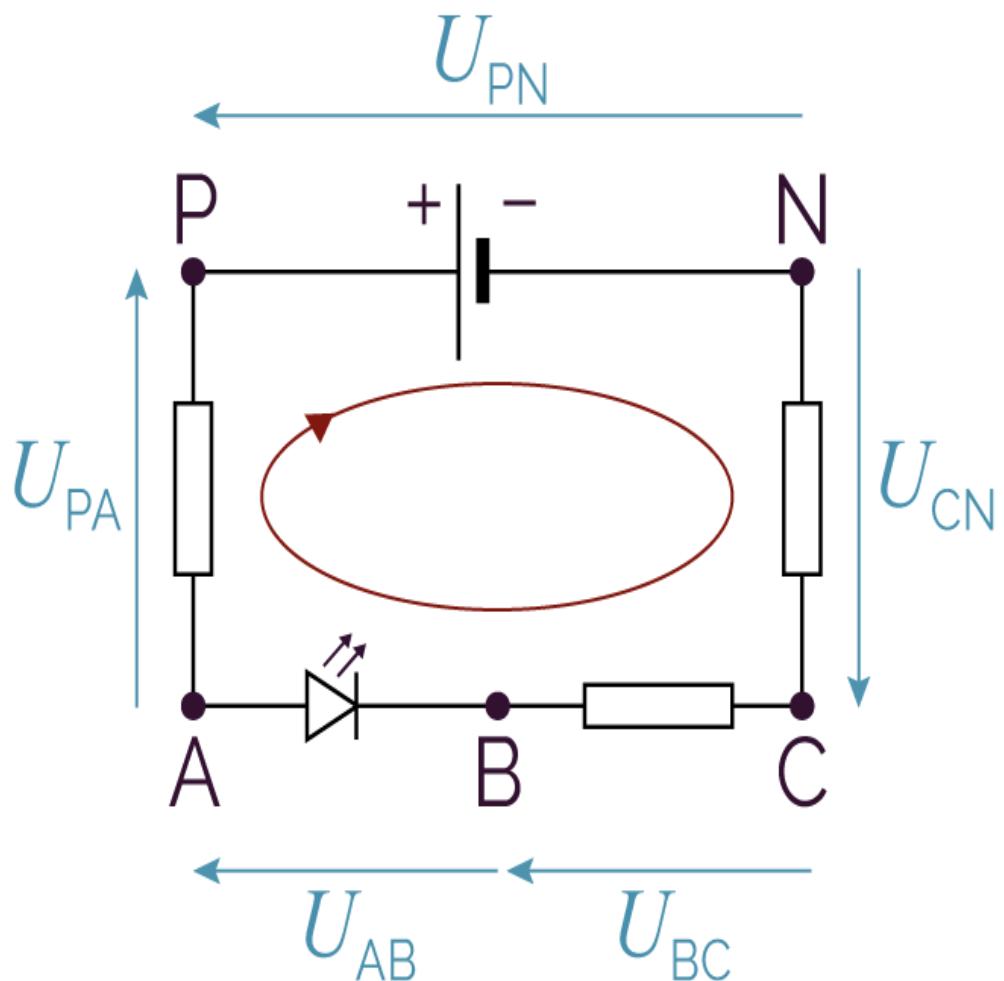


Schéma électrique d'un circuit

On remarque que la tension électrique aux bornes d'un générateur (ici une pile) se représente en sens inverse de celles des autres dipôles.

En vert sont représentées les tensions électriques et en rouge la maille NCBAP.

### 3. La loi des nœuds

Un **nœud** est une connexion qui relie au moins trois dipôles entre eux.

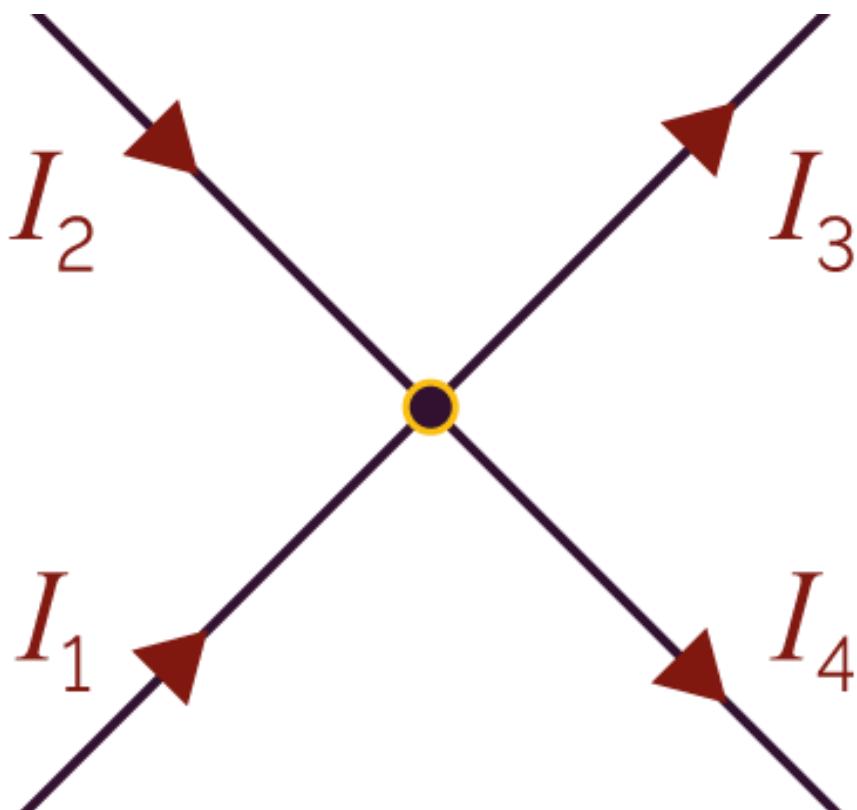
Une **branche** est une portion de circuit située entre deux nœuds consécutifs.

#### Loi des nœuds

Dans un circuit en dérivation, la somme des intensités des courants électriques qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités des courants électriques qui en repartent.

#### Exemple

On peut ici écrire  $I_1 + I_2 = I_3 + I_4$ .



Représentation d'un nœud et des intensités qui y arrivent et en repartent