

Activité 9.1 – Loi des noeuds et loi des mailles

Objectifs :

- ▶ Revoir quelques notions de bases des circuits électriques
- ▶ Revoir la loi des noeuds et la loi des mailles

Document 1 – Circuit électrique

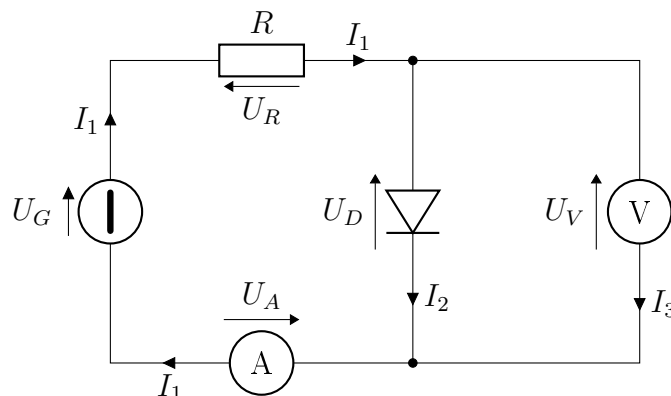
n circuit électrique est composé d'au moins un générateur, un récepteur (résistance, moteur, DEL, etc.) et de fils de connexion.

Un **dipôle** est un élément d'un circuit électrique possédant deux bornes.

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

Une **maille** est un chemin fermé, ne comportant pas forcément de générateur.

Document 2 – Exemple de circuit



Ce circuit électrique permet de mesurer la caractéristique d'un dipôle, ici une diode électroluminescente (abrégée DEL).

1 – Combien de noeuds, mailles et dipôles comporte le circuit du document 2 ?

5 dipôles, 2 noeuds et 2 mailles.

Document 3 – Association en série et en dérivation

Il existe deux façons d'associer des dipôles entre eux :

- deux dipôles sont en série s'ils sont situés dans la même maille et ne sont pas séparés par un noeud.
- deux dipôles sont en dérivation si leurs bornes sont connectées au même noeud.

2 – Indiquer les dipôles qui sont en série et les dipôles qui sont en dérivation.

Le générateur de tension, la résistance et l'ampèremètre sont en séries. Le voltmètre et la DEL sont en dérivation.

Document 4 – Loi des noeuds et intensité

➤ La quantité d'électrons qui **circulent** dans le circuit électrique se conserve. **Cette quantité d'électron est mesurée par l'intensité du courant notée I .**

L'intensité du courant se mesure en **ampère** noté A, avec un ampèremètre branché en série.

Loi des noeuds : la somme des intensités entrant dans un noeud est égale à la somme des intensités sortant du noeud.

Cette loi traduit la conservation de l'intensité du courant.

3 – Donner la relation imposée par la loi des noeuds entre les intensités I_1 , I_2 et I_3 dans le circuit du document 2.

$$I_1 = I_2 + I_3$$

Document 5 – Loi des mailles et tension

Ce qui met en mouvement les électrons dans un circuit, c'est la différence d'état électrique entre deux points d'un circuit. **Cette différence d'état est mesurée par la tension électrique notée U .**

La tension électrique se mesure en **volt** noté V, avec un voltmètre branché en dérivation.

Loi des mailles : la somme des tensions des dipôles le long d'une maille est égale à 0 V.

➤ Pour sommer les tensions, il faut parcourir la maille dans un sens, en **ajoutant** les tensions dont les flèches vont dans le sens du parcours et en **soustrayant** les tensions dont les flèches vont dans le sens opposé du parcours.

4 – Donner la relation imposée par la loi des mailles entre les tensions U_D et U_V du document 2. Faire de même pour les tensions U_R , U_D , U_A et U_G .

$$U_D - U_V = 0 \text{ V, donc } U_D = U_V.$$

$$-U_R - U_D - U_A + U_G = 0 \text{ V, donc } U_G = U_R + U_D + U_A$$