

## 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

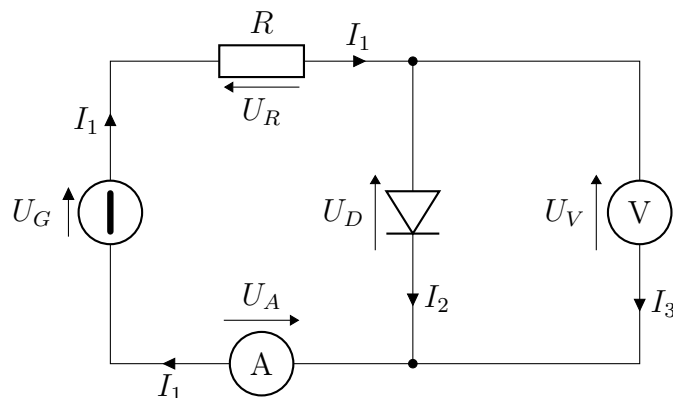
Un circuit électrique est composé d'au moins un générateur, un récepteur (résistance, moteur, DEL, etc.) et de fils de connexion.

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 série. 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 est **mesurée par la tension électrique notée  $U$ .**

La tension électrique se mesure en **volt** noté V, avec un voltmètre branché en dérivation. L'intensité du courant traversant un voltmètre est considérée nulle, car il a une très grande résistance.

**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 le sens horaire, 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 au 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  $U_G$ .

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

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

**5 –** Conclure sur l'intérêt de ce montage pour mesurer les caractéristiques de la DEL.

Avec ce montage, la tension du voltmètre  $U_V$  est égale à la tension de la diode  $U_D$ , ce qui permet de mesurer sa tension.

L'intensité du courant qui traverse l'ampèremètre est égale à la somme de l'intensité traversant la diode et de l'intensité traversant le voltmètre. Comme l'intensité du courant qui traverse le voltmètre est nulle, l'intensité du courant mesuré par l'ampèremètre est égale à l'intensité traversant la diode.

## TP 9.2 – Les sons et leur propagation

### Objectifs :

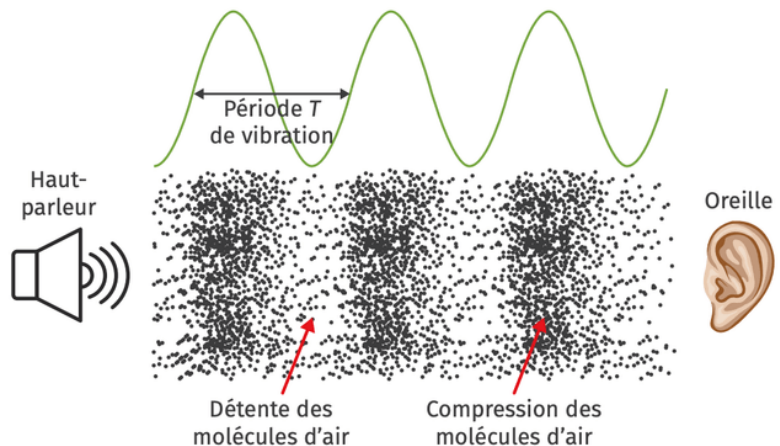
- ▶ Découvrir les caractéristiques d'un signal sonore
- ▶ Mesurer la vitesse du son dans l'air

#### Document 1 – Signal sonore

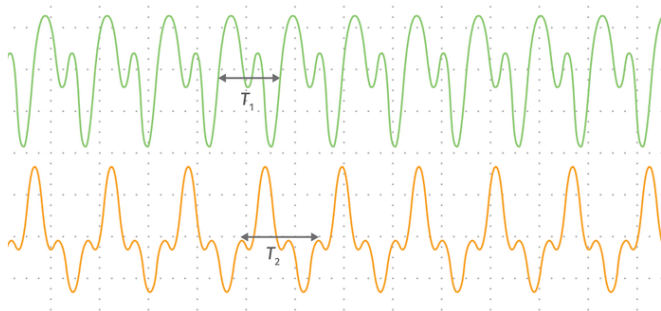
Un son est la mise en vibration des entités chimiques d'un milieu matériel, comme l'air ambiant ou de l'eau.

Un **signal sonore** est une **onde** de pression : c'est une perturbation qui se propage sans transport de matière.

Dans ce milieu matériel, il n'y a pas de déplacement de matière et la vitesse de propagation du son dépend de ce milieu.



#### Document 2 – Caractéristique d'un signal sonore



Un signal sonore, ou un son, est caractérisé par son **intensité sonore** et sa **fréquence**.

La fréquence  $f$  est exprimée en hertz noté Hz, c'est l'inverse de la période de vibration  $T$

$$f = \frac{1}{T}$$

#### Document 3 – Son et oreille

Un son est dit **audible** s'il peut être perçu par une oreille. Un son est audible si :

- son niveau d'intensité sonore, mesuré en décibel noté dB, est suffisant.
- sa fréquence se trouve dans le domaine de sensibilité de l'oreille.

$$20 \text{ Hz} < f_{\text{audible}} < 20\,000 \text{ Hz}$$

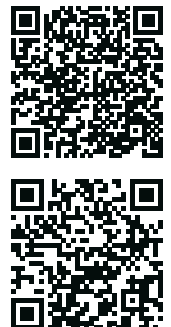
#### Document 4 – Capteurs et smartphone

On va chercher à mesurer la vitesse du son dans l'air. Pour ça on va utiliser l'application FizziQ, téléchargeable ici :

Cette application permet d'utiliser les **capteurs** présent sur un smartphone pour réaliser des expériences de physique.


Un **capteur** est un dispositif qui permet de transformer une grandeur physique mesurable en une grandeur exploitable.

La grandeur exploitable est, de nos jours, très souvent une tension électrique.



**1 –** Citer des exemples de capteurs avec les grandeurs mesurées, les grandeurs utilisées pour la mesure et les unités de mesure.

Un thermomètre à liquide mesure la température à l'aide d'une variation de volume en °C. Un voltmètre mesure la tension électrique en V. Une balance mesure une masse en mesurant le poids en kg ou en g.

 Télécharger l'application FizziQ.


#### Document 5 – Chronométrer un son avec FizziQ

Pour mesurer le temps que met un son pour parcourir une certaine distance, on peut aller dans **outils** → **chronomètre sonore** sur l'application FizziQ.  
On peut alors déclencher et arrêter un chronomètre avec un son.

**2 –** En utilisant deux smartphone et la fonction chronomètre sonore de FizziQ, développer un protocole pour mesurer la vitesse du son dans l'air.

- ▶ On règle le chronomètre pour qu'il se lance au dessus d'un certain volume, 80 dB par exemple, et qu'il s'arrête dans les même conditions pour deux smartphones.
- ▶ On place les deux smartphones à l'origine d'un mètre.
- ▶ On clape au dessus des smartphones, les chronomètres se lancent.
- ▶ On décale un des smartphone au bout du mètre (distance de 1 m).
- ▶ On clape au dessus du premier smartphone resté à l'origine, les chronomètres s'arrêtent avec un décalage.
- ▶ La différence entre les deux durées mesurées  $\Delta t$  correspond au temps que le son a mis pour parcourir un mètre.

Il suffit donc de diviser cette distance par  $\Delta t$  pour trouver la vitesse du son dans l'air.

 Mesurer la vitesse du son dans l'air avec votre protocole.