

## Objectifs du TP

S'approprier et réaliser des expériences d'électronique.

## Matériel

un générateur de tension continue, un oscilloscope, deux multimètres, des résistances (trois de  $3.3\text{ M}\Omega$ , une de  $4.7\text{ M}\Omega$ , une de  $100\ \Omega$  et une de  $1\text{ k}\Omega$ ), une boîte à décades de résistance, deux LED.

## 1 Mesure d'une résistance

### 1.1 Mesure directe

▷ À l'aide multimètres en réglés en ampèremètre et voltmètre, proposer et mettre en œuvre un protocole permettant la mesure d'une résistance  $R$  quelconque. On ne fera qu'une mesure.

### 1.2 Mesure à l'ohmmètre

Un ohmmètre est un réglage du multimètre permettant la mesure d'une résistance. Un ohmmètre doit se brancher aux bornes d'une résistance, qui est elle-même en dehors de tout circuit. L'ohmmètre est ainsi à la fois en série et en dérivation, permettant ainsi de mesurer simultanément courant et tension pour en déduire la résistance.

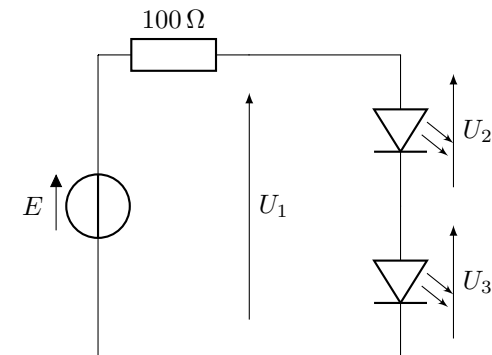
▷ À l'aide d'un multimètre réglé en ohmmètre, mesurer les différentes résistances de la boîte à décade de résistance. En déduire le fonctionnement de cette boîte.

## 2 Loi des mailles et loi des nœuds

### 2.1 Loi des mailles

On réalise le montage suivant, dans lequel les LED doivent être allumées. Les LED sont polarisées, cela signifie que le courant doit passer dans un sens donner

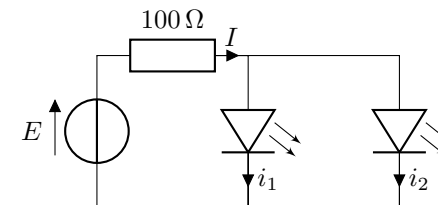
pour qu'elle s'allume. Si une LED ne s'allume pas, il faut la changer de sens. Si elle ne s'allume toujours pas, appeler le professeur.



- ▷ Pour une valeur de  $E$ , mesurer les trois tensions.
- ▷ La loi des mailles est-elle vérifiée? Si non, proposer une explication.

### 2.2 Loi des nœuds

On réalise le montage suivant, dans lequel les LED doivent être allumées.



- ▷ Pour une valeur de  $E$ , mesurer les trois tensions.
- ▷ La loi des nœuds est-elle vérifiée? Si non, proposer une explication.

### 3 Résistances de sortie et d'entrée

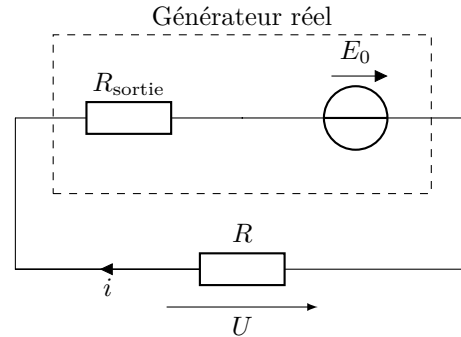
On souhaite mettre en évidence les effets des résistances d'entrée et de sortie dans les appareils électroniques.

#### 3.1 Résistance de sortie d'un générateur de tension

Un générateur de tension réel peut être modélisé par un générateur de Thévenin. La résistance interne de ce générateur constitue la résistance de sortie.

▷ Montrer à l'aide d'un pont diviseur de tension que, lorsque ce générateur débite sur une résistance  $R$ , la tension  $U$  mesurée au multimètre vaut alors

$$U = \frac{R}{R_{\text{sortie}} + R} E_0. \quad (3.1)$$



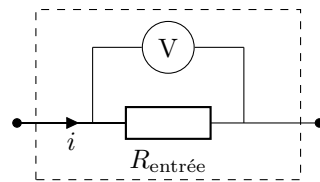
▷ **Mesure de la résistance de sortie** : Faire débiter au générateur une tension constante sur une résistance variable  $R$ .

▷ Faire varier la valeur de la résistance  $R$  de sorte à avoir la tensions  $U$  telle que  $U = E_0/2$ . À l'aide de la relation (3.1), en déduire une valeur estimée de  $R_{\text{sortie}}$ .

| On ne cherchera pas à estimer l'incertitude sur cette résistance.

#### 3.2 Résistance d'entrée d'un oscilloscope ou d'un multimètre

Un voltmètre idéal est supposé de résistance infinie. Ainsi, l'appareil de mesure ne perturbe pas le système en absorbant une partie du courant. En réalité, un voltmètre possède une résistance interne grande mais finie comme représenté sur le schéma ci-contre.

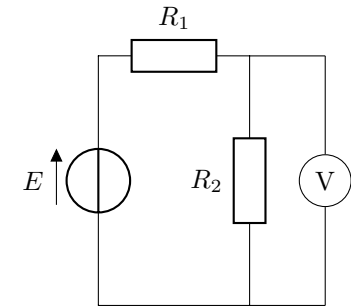


**Fig. 1** – Modèle d'un voltmètre réel. Le voltmètre représenté dans le schéma est idéal (de résistance infinie).

▷ **Mesure de la résistance d'entrée** : Avec un GBF générant une tension continue, on réalise le montage ci-contre. On prendra  $R_1 \approx 5 \text{ M}\Omega$  et  $R_2 \approx 10 \text{ M}\Omega$ .

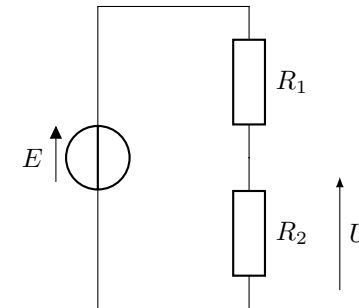
▷ Réaliser un nouveau schéma intégrant le caractère réel du voltmètre, puis, en utilisant un pont diviseur de tension, expliquer la valeur mesurée au voltmètre (oscilloscope ou multimètre). En déduire la valeur  $R_{\text{entrée}}$ .

| On ne cherchera pas à estimer l'incertitude sur cette résistance.



### 4 Le pont diviseur de tension (bonus)

On réalise le montage suivant, dans lequel  $E = 10 \text{ V}$ ,  $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$  et  $R_1$  est une résistance variable.



Le pont diviseur de tension indique

$$U = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E.$$

▷ Mesurer plusieurs valeurs de la tension  $U$  pour plusieurs valeurs de la résistance  $R_1$ . Tracer à l'aide de Python  $UR_1$  en fonction de  $U$  puis conclure.