

**TP N°0**

**Initiation aux appareillages  
de mesures**

## I. L'objectif de la manipulation

- a. Familiariser avec les différents composants électroniques (résistances, appareillages de mesures et le câblage) de circuits électriques alimentés par un courant électrique continu et alternatifs.
- b. Faire connaissance avec les appareils de mesure à savoir.
- c. Réalisation des montages à partir d'un schéma électrique et savoir faire des mesures.

## II. Rappel théorique

### a. Appareillage de mesure

Un appareil de mesure est un instrument de mesure consacré à obtenir expérimentalement des valeurs qu'on puisse attribuer à une grandeur.

- L'appareil qui permet de mesurer la tension aux bornes d'un circuit est un **Voltmètre**.
- Celui qui mesure le courant qui passe à travers une branche d'un circuit électrique, est un **Ampèremètre**.
- Celui qui mesure la résistance d'une portion du circuit, est un **Ohmmètre**.
- **Oscilloscope**, est un appareil de mesure, il permet de visualiser des variations d'une tension en fonction du temps, ou en fonction d'une autre tension. Il permet aussi de mesurer la fréquence et le déphasage entre deux signaux.

Le laboratoire de mesure au sein de la faculté de technologie (université Mohamed Boudiaf de M'sila) dispose de l'appareillage suivant :

- Alimentation continue : simple ou double ;
- Générateur de fonction (appelé aussi GBF) : Générateur basse fréquences ;
- Oscilloscope ; Voltmètre ; Ampèremètre ; Ohmmètre (multimètre) à aiguille ou numérique (à affichage digital) ;
- Valise constituée de composants et de plaques d'essai ;
- Câbles et Sondes.

On manipulera tous ces appareillages avec la présence de l'enseignant.

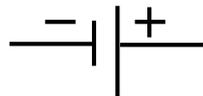
### ➤ Sources d'alimentation

Une source d'alimentation électrique est un dispositif pouvant fournir ou évacuer de l'énergie électrique. Cette électricité peut avoir la forme d'un signal alternatif, continu, multipolaire, multitensions, triangulaire, créneau, impulsionnelle ou même fantaisiste (harmoniques complexes).

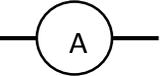
Deux grandes familles de source d'alimentation électrique se dégagent :

- La source de tension, idéalement, donne une tension indépendante du courant débité. Caractérisée par l'amplitude de la différence de potentiel à vide ( $U$  pour  $I = 0$  ampères), la résistance interne (souvent négligé  $R \sim 0$  ohms), le courant de court-circuit ( $I_{cc}$  pour  $U = 0$  volt, cette dernière n'est pas toujours supportée par la source, dans ce cas le courant maximum  $I_{max}$ ).
- La source de courant, idéalement, donne un courant indépendant de la tension délivrée. Caractérisée par l'amplitude du courant débité en court-circuit ( $I$  pour  $U = 0$  volts), la résistance interne (souvent négligé  $R \sim \infty$  ohms).

Le symbole utilisé pour présenter une source d'alimentation continue dans un circuit électrique est :

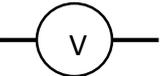


### ➤ Ampèremètre

Le symbole utilisé pour présenter un Ampèremètre dans un circuit électrique est : 

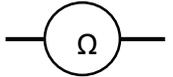
- L'Ampèremètre doit être branché **en série** de sorte que le même courant passe par la branche traverse aussi l'Ampèremètre.

### ➤ Voltmètre

Le symbole utilisé pour présenter un Voltmètre dans un circuit électrique est : 

- L'Ampèremètre doit être branché **en parallèle** à la borne de deux points situés aux bornes de la branche.

### ➤ Ohmmètre

Le symbole utilisé pour présenter un Ohmmètre dans un circuit électrique est : 

- Contrairement au Voltmètre et à l'Ampèremètre, l'Ohmmètre est un appareil actif, il possède une pile interne de valeur connue et envoie du courant dans le circuit qu'il mesure. Pour mesurer la valeur d'une résistance ou d'une série de résistances, il faut connecter les deux sondes de l'Ohmmètre aux extrémités de la résistance ou de la combinaison de résistances, alors qu'elle ne reçoit pas de courant du reste du circuit.

### ➤ Ohmmètre

En pratique, Un multimètre (parfois appelé contrôleur universel) est un ensemble d'appareils de mesures électriques regroupés en un seul boîtier, généralement constitué d'un Voltmètre, d'un Ampèremètre et d'un Ohmmètre. Les fonctions Voltmètre et Ampèremètre sont disponibles en continu et en alternatif.

### ➤ Oscilloscope

Un oscilloscope, est un instrument de mesure destiné à visualiser un signal électrique, le plus souvent variable au cours du temps. Il est utilisé afin de visualiser soit des tensions électriques, soit diverses autres grandeurs physiques préalablement transformées en tension au moyen d'un convertisseur adapté ou de capteurs. La courbe de rendu d'un oscilloscope est appelée oscillogramme.

On distingue généralement les oscilloscopes analogiques qui utilisent directement un multiple de la tension d'entrée pour produire la déviation du spot et les oscilloscopes numériques qui transforment, préalablement à tout traitement, la tension d'entrée en nombre. L'affichage est reconstruit après coup. Il devient alors une fonction annexe de l'appareil qui peut même en être dépourvu, la visualisation du signal étant effectuée par un ordinateur extérieur relié à l'oscilloscope.

### ➤ GBF

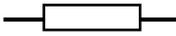
Un générateur de basses fréquences (GBF), encore appelé générateur de fonction ou plus couramment « synthé », est un appareil utilisé dans le domaine de l'électronique à des fins de test ou de dépannage de cartes électroniques. Il permet de délivrer un signal avec la fréquence désirée

sous forme de sinusoïdes, de créneaux, ou de triangles. Ce signal peut être observé grâce à un oscilloscope en effectuant un simple montage électrique. De nombreux paramètres de réglage permettent de modifier la forme du signal général. En effet, il est possible de modifier la fréquence et le rapport cyclique mais aussi de modifier l'amplitude du signal, voire de le moduler avec un autre signal. L'ajout d'une composante continue est également souvent possible.

➤ **Plaque d'essai**

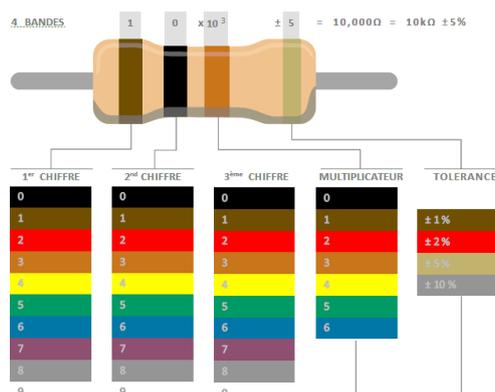
La plaque d'essai (ou breadboard) est un très bon moyen pour tester un montage avant d'effectuer aucune soudure et s'assure rapidement qu'il n'y a pas d'erreur dans notre montage. C'est une plaque de plastique isolante parsemé de plein de trous, ces trous sont espacés de 2.54 mm qui est l'espacement standard des composants électroniques que nous utilisons dans nos montages. Se servir d'une plaque d'essai est très simple une fois que l'on a compris comment les trous sont reliés.

**b. Résistances**

Une résistance est un composant électronique ou électrique dont la principale caractéristique est d'opposer une plus ou moins grande résistance (mesurée en ohms) à la circulation du courant électrique. La résistance électronique est l'un des composants primordiaux dans le domaine de l'électricité. Le symbole utilisé pour présenter une résistance dans un circuit électrique est : 

➤ **Repérage**

Pour connaître la valeur ohmique d'une résistance, il faut identifier les couleurs présentes sur la résistance et l'associer au code universel des couleurs. La norme internationale CEI 60757, intitulée Code de désignation de couleurs (1983), définit un code de couleur qui est apposé sur les résistances.



➤ **Association de résistances en série**

Quand deux ou plusieurs résistances sont traversés successivement par le même courant, on dit qu'elles sont reliées en série, ou plus simplement qu'elles sont en série. Le fait que le courant circulant dans ces résistances soit le même pour toutes est une caractéristique spécifique des liaisons en série, donc plusieurs résistances en série sont toutes traversées par le même courant.

La résistance d'un ensemble de résistances en série est égale à la somme algébrique de leurs résistances.

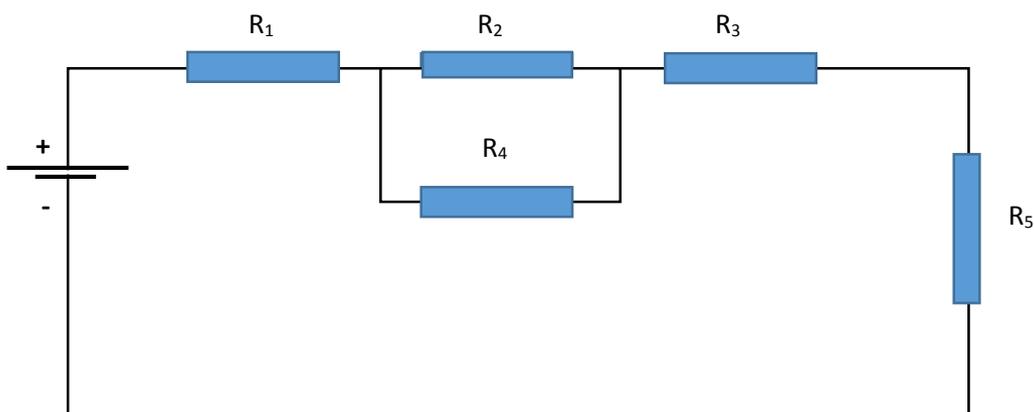
➤ **Association de résistances en parallèle (ou dérivation)**

Dans ce type de montage, chacune des deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  ont une de leurs bornes reliées au "+" de l'alimentation et l'autre au "-". Toutes deux se voient donc appliquer la même tension, celle fournie par l'alimentation. Cet état de fait est une caractéristique spécifique des liaisons en parallèle. Aux bornes de plusieurs éléments associés en parallèle, il y a toujours la même tension.

La conductance d'un ensemble de résistances en parallèle est égale à la somme de leurs conductances.

**III. Manipulation**

a. Soit le circuit électrique (1) suivant :



b. Redessiner ce circuit en y incluant un Ampèremètre pour mesurer le courant qui passe à travers la résistance  $R_4$ .

- c. Redessiner ce circuit en y incluant un Voltmètre pour mesurer la tension dans  $R_4$  et  $R_5$ .
- d. Redessiner ce circuit en y incluant un Ohmmètre qui permette de mesurer la résistance  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .
- e. Soit le circuit électrique (2) suivant :  $R_1 = R_4 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 4.7 \text{ k}\Omega$
- f. Réaliser le montage du circuit électrique (2) et mesurer les valeurs des résistances incluses avec le code couleurs et avec un Ohmmètre.
- g. A l'aide d'un Voltmètre, mesurer et régler la tension  $E$  à 15 Volts.
- h. A l'aide d'un Ampèremètre, mesurer le courant.
- i. Mesurer tous les chutes de tension  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$  et  $U_4$ .

