

Loi d'Ohm

Tension aux bornes d'une pile

I. Loi d'Ohm :

1) Réglage de la valeur de la résistance :

Un rhéostat est un conducteur ohmique de résistance réglable.

C'est un récepteur électrique, il est capable de convertir l'énergie électrique que lui fournit un générateur.

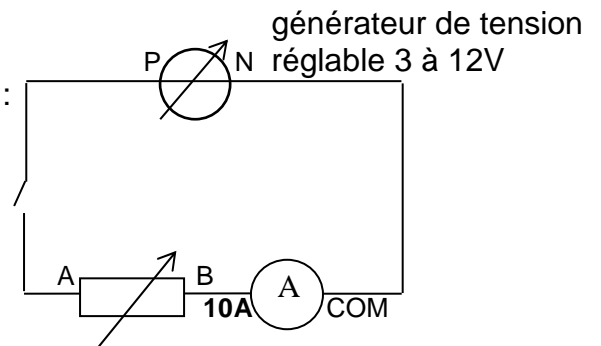
Aide : voir notice du multimètre en annexe.

- ❖ À l'aide d'un multimètre, effectuer les réglages et mesures nécessaires pour que la résistance du rhéostat soit comprise entre 30 et 50 Ω . **Ne plus modifier ce réglage.**

Q1. Noter la valeur de la résistance R.

2) Mesures de tension et d'intensité :

- ❖ Réaliser le montage électrique schématisé ci-contre : L'interrupteur est ouvert, le générateur éteint.



Q2. Recopier et compléter :

Mesure de l'intensité :

Un ampèremètre mesure du courant électrique exprimée en, et s'insère en..... dans le circuit.

- ❖ Connecter un appareil permettant de mesurer la tension U_{AB} aux bornes du rhéostat.

Q3. Recopier et compléter :

Mesure de la tension :

Un mesure la tension, aux bornes d'un dipôle, exprimée en et se branche en.....

3) Loi d'Ohm :

- ❖ Proposer au professeur une démarche expérimentale permettant de vérifier la loi d'Ohm, la **valeur de la résistance étant constante.**

La loi d'Ohm :

Aux bornes d'un conducteur ohmique, la tension électrique est proportionnelle à l'intensité du courant électrique qui la traverse.

$$U_{AB} = R.I \text{ ou } U_{BA} = - R.I$$

Aide : Voir notice regressi en annexe

Q4. Présenter votre démarche expérimentale.

Q5. Présenter vos résultats expérimentaux (courbes, valeurs).

Q6. Conclure.

II. Tension aux bornes d'une pile :

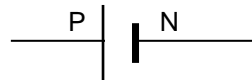
L'expression littérale de la tension aux bornes d'un générateur électrochimique est :

$$U_{PN} = E - r.I$$

- ❖ **E** est la tension aux bornes de la pile lorsqu'elle ne débite pas de courant (**I = 0**).
E est appelée la force électromotrice (f.é.m) de la pile, elle s'exprime en volts.
Elle est indiquée par le constructeur sur la pile
- ❖ **r** est la résistance interne de la pile (en Ω).
Sa valeur est de l'ordre de quelques ohms.

La tension U_{PN} est une fonction affine de l'intensité I.

La représentation symbolique d'une pile est



But :

- ✓ Tracer la caractéristique tension intensité d'un générateur électrochimique (c'est la courbe représentative de U_{PN} en fonction de I).

Matériel :

- Pile plate 4,5 V
- Ordinateur avec logiciel adapté (regressi).
- Fils de connexion
- Rhéostat
- Deux multimètres
- Notice Regressi
- Notice d'un multimètre

PRECAUTIONS de MANIPULATION :

- ❖ Ne pas dépasser **I = 1,5 A**.
- ❖ Effectuer la mesure sur les multimètres le plus rapidement possible pour ne pas user trop vite la pile plate.

Appeler le professeur pour présenter votre démarche expérimentale

Q7. Présenter votre démarche expérimentale.

Avant de commencer à manipuler, appeler le professeur pour qu'il vérifie le circuit électrique.

Q8. Présenter vos résultats expérimentaux (courbes, valeurs).

Q9. Modéliser les résultats expérimentaux afin de déterminer la force électromotrice de la pile plate et sa résistance interne.

Porter un regard critique sur ces valeurs (on rappelle l'expression de l'écart relatif $\frac{| \text{valeur théorique} - \text{valeur expérimentale} |}{\text{valeur théorique}}$).

Notice du logiciel Regressi

- **Entrée des variables expérimentales :**

Fichier → Nouveau → Clavier.

Dans la fenêtre qui s'ouvre, indiquer les grandeurs physiques mesurées et leurs unités.

Valider par OK.

Entrée de données au clavier

Commentaire

Variables expérimentales

Symbole	Unité	Minimum	Maximum
		0	
		0	
		0	
		0	

La première variable est la variable de tri et l'abscisse du graphe

Tri automatique selon la première variable

Chacune des autres variables définit une ordonnée

Paramètres expérimentaux

Nom	Unité

OK

Abandon

- **Entrée des valeurs expérimentales :**

Dans la fenêtre grandeurs, entrer les valeurs expérimentales.

- **Tracer une courbe :**

Dans la fenêtre Graphe → Coord. → Choisir Abscisse et Ordonnée + Cocher Ligne + Cocher point + Cocher Tracé de grille.

- **Modélisation :**

Modéliser signifie trouver la fonction mathématique qui lie les grandeurs expérimentales étudiées.

Graphe → Modélisation (sur le côté à gauche de la fenêtre Graphe)

Entrer l'expression du modèle mathématique théorique ou choisir parmi les modèles proposés.

Cliquer sur Ajuster.

Noter les valeurs calculées par le logiciel avec leur incertitude

(exemple : $a = 6,52 \pm 0,02 \text{ V}$)

UTILISATION D'UN MULTIMÈTRE

Cet appareil permet de mesurer des tensions (voltmètre), des intensités (ampèremètre), des résistances (ohmmètre).



Sélecteur courant alternatif ou continu

Zone Voltmètre
Démarrer toujours sur 600 V puis on choisit le calibre immédiatement supérieur à la tension mesurée.

Zone Ampèremètre
On utilise 10A.
Si $I < 0,2A$, on choisit le calibre immédiatement supérieur à la valeur mesurée.

Zone Ohmmètre
Mesure la résistance du conducteur ohmique (qui doit être hors du circuit). Démarrer par 2 M (2 mégaoohms).

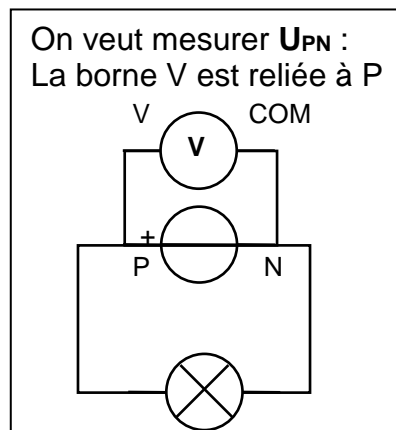
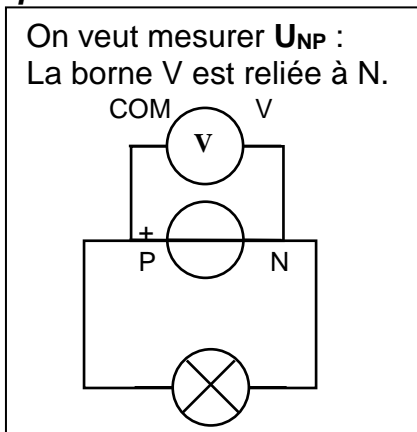
10A
à utiliser en premier pour savoir si $I > 200 mA$

mA
Si $I < 200 mA$

MESURE DE TENSIONS: VOLTMÈTRE

Un voltmètre se branche **en dérivation** aux bornes du dipôle considéré.

Exemples:



MESURE D'INTENSITÉ: AMPÈREMÈTRE

Un ampèremètre s'insère **en série** dans la partie du circuit où l'on veut mesurer l'intensité.
Si le courant entre par la borne 10A(ou mA) et sort par la borne COM, alors I est positive.

