

# Loi d'Ohm

## Tension aux bornes d'une pile

Chapitre 17 page 294

### 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.*

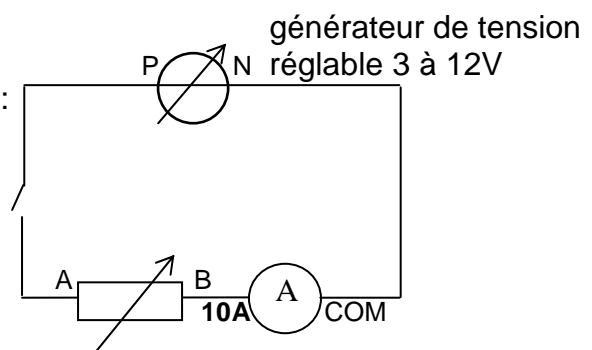
- ❖ À l'aide d'un multimètre, effectuer les réglages et mesures nécessaires pour que la résistance du rhéostat soit comprise entre 30 et 50  $\Omega$ . **Ne plus modifier ce réglage.**

**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  $U_{CD}$  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.

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

*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 :**

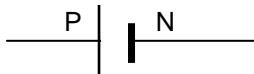
L'expression littérale de la tension aux bornes d'un générateur électrochimique est :

$$U_{PN} = E - r \cdot I$$

- ❖ **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  $\Omega$ ).  
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  $I = 1,5 \text{ A}$ .
- ❖ 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  $\frac{|valeur théorique - valeur expérimentale|}{valeur théorique}$ ).

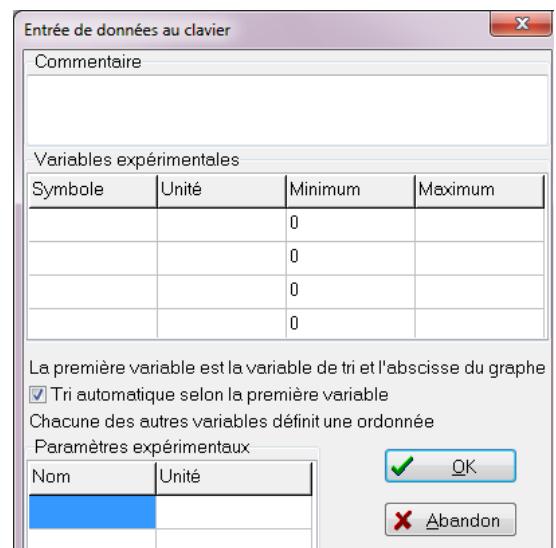
## Notice du logiciel Regressi

- **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 des valeurs expérimentales :**

Dans la fenêtre grandeurs, entrer les valeurs expérimentales.

- **Tracer une courbe :**

Dans la fenêtre Graphe → Axes → 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 :  $a = 6,52 \pm 0,02$  V)

Noter le pourcentage d'écart expérience-modèle.

# 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 mégaohms).

**10A**  
à utiliser en premier pour savoir si  $I > 200 \text{ mA}$

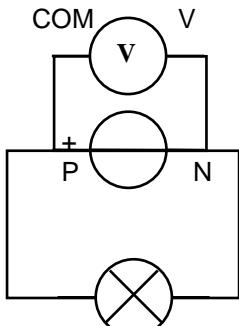
**mA**  
Si  $I < 200 \text{ mA}$

## MESURE DE TENSIONS: VOLTMÈTRE

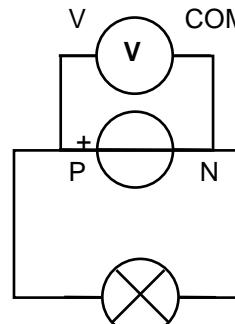
Un voltmètre se branche **en dérivation** aux bornes du dipôle considéré.

### Exemples:

On veut mesurer  $U_{NP}$  :  
La borne V est reliée à N.



On veut mesurer  $U_{PN}$  :  
La borne V est reliée à P



## 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.

