

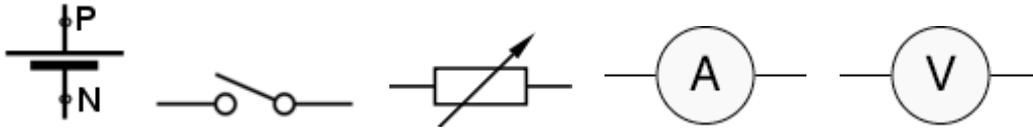
## Chap 14 TP n°14.1 : Caractéristiques d'une pile plate de 4,5 V

La **caractéristique** tension-intensité d'un dipôle est le graphique qui représente l'évolution de la tension aux bornes de ce dipôle en fonction de l'intensité qui le traverse.

### A- Tension aux bornes d'une pile et caractéristique de la pile.

On désire tracer la caractéristique  $U_{PN} = f(I)$  d'une pile plate utilisée dans les lampes de poche et à partir de cette caractéristique, en déduire l'expression de la tension aux bornes d'une pile.

Vous disposez du matériel suivant : pile plate de 4,5 V; interrupteur; boîte de résistances variables ; ampèremètre et voltmètre.



#### 1) Circuit électrique et mesures

- Quelles sont les mesures à effectuer pour tracer la caractéristique de la pile à notre disposition ? Quelle est la grandeur qu'on peut faire varier dans ce circuit pour faire ces mesures ?
- N'y a-t-il pas un risque pour la pile ? Comment s'en protéger ?
- Proposer un montage permettant de réaliser ces mesures : Schématisez sur votre compte-rendu le circuit permettant de mesurer au cours du fonctionnement la tension  $U_{PN}$  aux bornes de la pile ainsi que l'intensité du circuit. APPEL PROFESSEUR
- Réaliser ce montage - APPEL PROFESSEUR - et procéder aux mesures (faire 10 mesures entre 0 et 400 mA en faisant varier le bouton 10  $\Omega$  et 1  $\Omega$  avec une R minimum de 8  $\Omega$ ) : relever U en V et I en A dans un tableau Regressi. **Ouvrir le circuit entre chaque mesure pour éviter l'usure trop rapide de la pile.**

#### 2) Exploitation

- Afficher la caractéristique  $U_{PN} = f(I)$  de la pile avec Regressi.
- Comment peut-on décrire l'évolution des points expérimentaux ? Modéliser ces points sur Regressi avec une équation affine de la forme  $U = a \cdot I + b$ . Noter l'équation obtenue.  
**La caractéristique d'une pile a pour équation théorique :  $U_{PN} = E - r \cdot I$  où E et r sont des grandeurs constantes.**
- D'après la modélisation de Regressi, donner les valeurs de E et de r.  
Mathématiquement, sur la courbe, que représente E et r ?
- Quelle est l'unité de E ? Que représente physiquement E (appelée également force électromotrice de la pile) ? Que représente mathématiquement E pour la droite caractéristique.
- Pourquoi r est appelée résistance interne de la pile ? Que représente mathématiquement r pour la droite caractéristique.

#### 3) Source idéale de tension et source réelle de tension

Remplacer la pile par le générateur de tension disponible ( $U=4,5V$ ). Faire varier la valeur de la résistance R entre 100  $\Omega$  et 10  $\Omega$ .

- Représenter la caractéristique de ce générateur.
- Pourquoi parle-t-on de source idéale de tension ?

#### 4) Puissance électrique fournie par la pile [ Rappel : puissance : $P = U \times I$ ]

- Donner l'expression littérale de la puissance électrique  $P_e$  fournie par la pile en fonction de E, r et I .
- Dans l'expression de  $P_e$ , identifier la puissance d'origine chimique de la pile  $P_c$  et la puissance dissipée par effet Joule  $P_j$  (\*) ; en déduire un bilan de conversion d'énergie de la pile.
- Le rendement de la conversion énergétique est  $\eta = \text{puissance électrique fournie} / \text{puissance consommée}$ . Exprimer  $\eta$  en fonction de E, r et I. Faire l'application numérique pour  $I = 100 \text{ mA}$ .

(\*) **L'effet Joule** est la manifestation thermique de la résistance électrique qui se produit lors du passage d'un courant électrique dans tout matériau conducteur. La puissance dissipée est le produit de la résistance par l'intensité du courant au carré.