

## ACTIVITE EXPERIMENTALE **UNE PILE, ÇA CHAUFFE !**

**Une pile permet d'alimenter en courant continu un appareil de faible puissance.  
Toute l'énergie chimique de la pile est-elle transformée en énergie électrique ?**

### Principe

Jusqu'ici, les chargeurs faisaient chauffer les piles ordinaires et les endommageaient, ce qui rendait leur rechargement impossible. Des chargeurs de piles « nouvelle génération » permettent maintenant de recharger les piles non rechargeables, et ceci une dizaine de fois. Ils sont plus écologiques car on réduit ainsi la quantité de piles jetées : les piles classiques sont maintenant réutilisables.



Fig. 1 Un chargeur de piles.

Pour comprendre qu'une pile puisse chauffer, il est nécessaire d'étudier son comportement électrique.

### Mise en œuvre au laboratoire

#### Matériel

- pile plate de tension nominale 4,5 V
- deux multimètres
- rhéostat
- résistance de protection  $R_p$

Comprendre le comportement électrique de tout composant électrique (comme une résistance ou une pile) consiste à identifier ses points de fonctionnement, autrement dit les couples de valeurs tension-intensité possibles au niveau de ce composant.

- Pour relever les points de fonctionnement d'une pile, réaliser le circuit de la figure 2 :

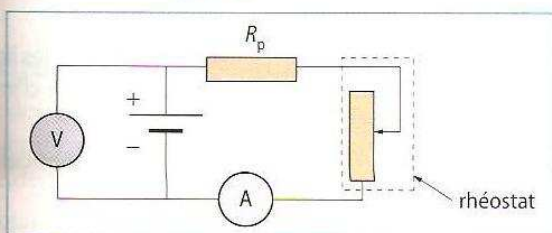


Fig. 2 Le schéma du montage.

Le rhéostat est une résistance variable dont les valeurs possibles sont comprises entre 0 et une valeur maximale.

On note  $U$  la tension aux bornes de la pile et  $I$  l'intensité du courant qu'elle débite.

- 1 Expliquer pourquoi il est nécessaire d'utiliser une résistance de protection  $R_p$ .

- Effectuer une dizaine de mesures de couples possibles ( $U ; I$ ), pour différentes positions du rhéostat.

### Exploitation

- 2 a. Représenter sur un graphique les couples de valeurs possibles ( $U ; I$ ) pour la pile étudiée. Donner un titre.

- b. Tracer la droite « moyenne » correspondant aux couples ( $U ; I$ ) possibles.

- 3 Parmi les fonctions suivantes, choisir celle qui correspond à la droite tracée. Justifier le choix.

- a.  $U = k \cdot I$  avec  $k$  constant.
- b.  $U = -k \cdot I$  avec  $k$  constant.
- c.  $U = E + k \cdot I$  avec  $E$  et  $k$  constants.
- d.  $U = E - k \cdot I$  avec  $E$  et  $k$  constants.

- 4 Quelle est la valeur de  $E$  ? À quoi correspond-elle ?

- 5 a. Exprimer la puissance de la pile en fonction de  $E, k$  et  $I$ .

- b. Le terme  $E \cdot I$  est appelé **puissance nominale**. Il s'agit de la puissance que la pile délivrerait si elle était « parfaite ». Quelle serait la valeur de  $k$  si la pile était « parfaite » ?

### Pour conclure

Une résistance est un élément de circuit qui dissipe l'énergie électrique sous forme de chaleur. Ce phénomène s'appelle « effet Joule ». Il est exploité dans les appareils de chauffage électrique.

- 6 a. Rappeler la relation mathématique qui relie la tension aux bornes d'une résistance et l'intensité du courant qui la traverse (loi d'Ohm).

- b. Rappeler la relation qui relie la puissance d'un dipôle, la tension à ses bornes et l'intensité du courant qui le traverse.

- c. En utilisant les deux relations précédentes, exprimer la puissance d'une résistance en fonction de sa valeur et de l'intensité qui la traverse. Il s'agit de la puissance dissipée par effet Joule.

- 7 a. Identifier le second terme de l'expression de la puissance d'une pile. À quel type de grandeur correspond  $k$  ?

- b. Qu'est-ce qui peut expliquer qu'une pile chauffe ?

- 8 En fonctionnement normal, toute l'énergie chimique d'une pile est-elle convertie en énergie électrique ?

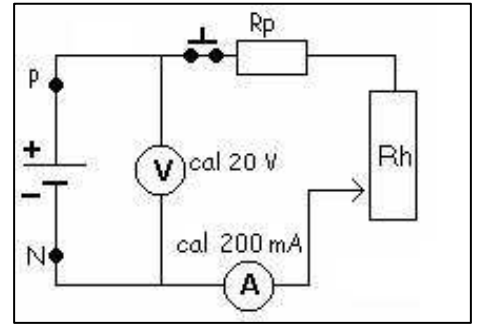
**Montage :**

1°- Réaliser le montage suivant en utilisant une pile de tension 4,5 V, une résistance variable (rhéostat) (0 – 100 Ω) et une résistance de  $R_p = 33 \Omega$ .

⇒ Vérification par le professeur !!!

2°- Remplir le tableau suivant en faisant varier régulièrement la résistance du rhéostat. Ne pas oublier de le faire aussi en circuit ouvert.

➔ **ouvrir le circuit entre chaque mesure (pour ne pas « vider » la pile).**



$U_p$ (V)										
$I_p$ (mA)	0,0									
$I_p$ (A)										

3°- A l'aide de généris 5+, tracer la **caractéristique intensité-tension de la pile** : c'est le **graphe  $U_p = f(I_p)$** .

➔ la caractéristique intensité-tension modélisée est constituée d'une droite passant sur la zone linéaire du tracé.

4°- Faire l'exploitation page 1.