

T.4.1 T.P. N°1 Comment fabriquer une pile ?

I) Objectif :

L'objectif de ce T.P. est de mettre en évidence les constituants d'une pile.

II) Matériel :

Deux béchers étiquetés « Cu »

Un bécher étiqueté « Zn »

Une lame de zinc, deux lames de cuivre

Une solution de sulfate de zinc (1 mol/L)

Une solution de sulfate de cuivre (1 mol/L)

Un voltmètre (multimètre)

Deux fils de connexion (un rouge, un noir)

Deux pinces crocodiles

Un pont salin (papier imbibé de nitrate d'ammonium)

Un support en bois pour poser les béchers

III) Données :

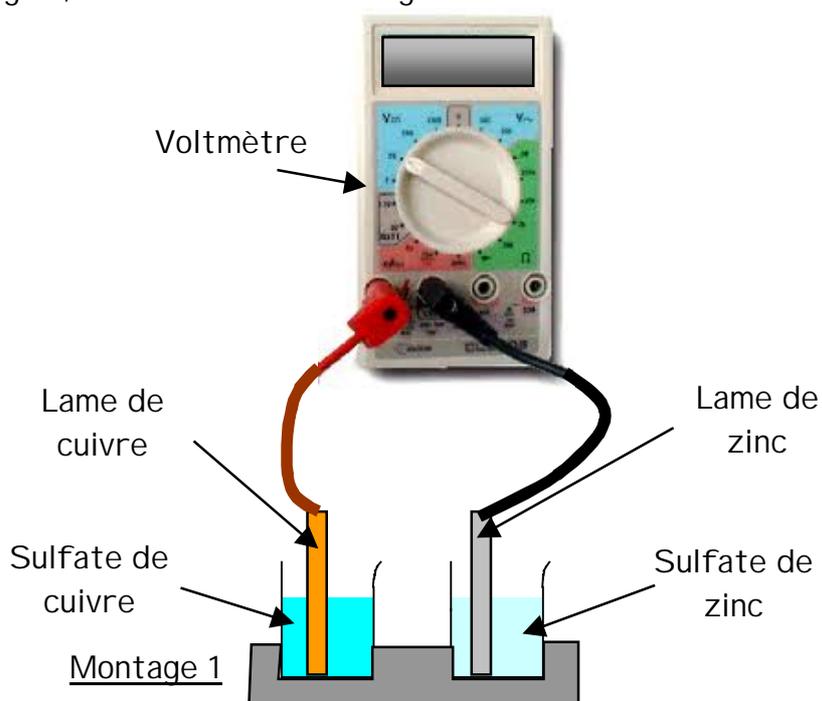
Les piles convertissent l'énergie chimique en énergie électrique grâce à un transfert spontané d'électrons qui se produit entre deux couples oxydant-réducteur. Les deux couples oxydant-réducteur n'étant pas en contact direct, le transfert d'électrons s'effectue par l'intermédiaire du circuit électrique extérieur.

IV) Protocole expérimental :

Remplir le bécher « Zn » aux deux tiers avec la solution de sulfate de zinc 1 mol/L.

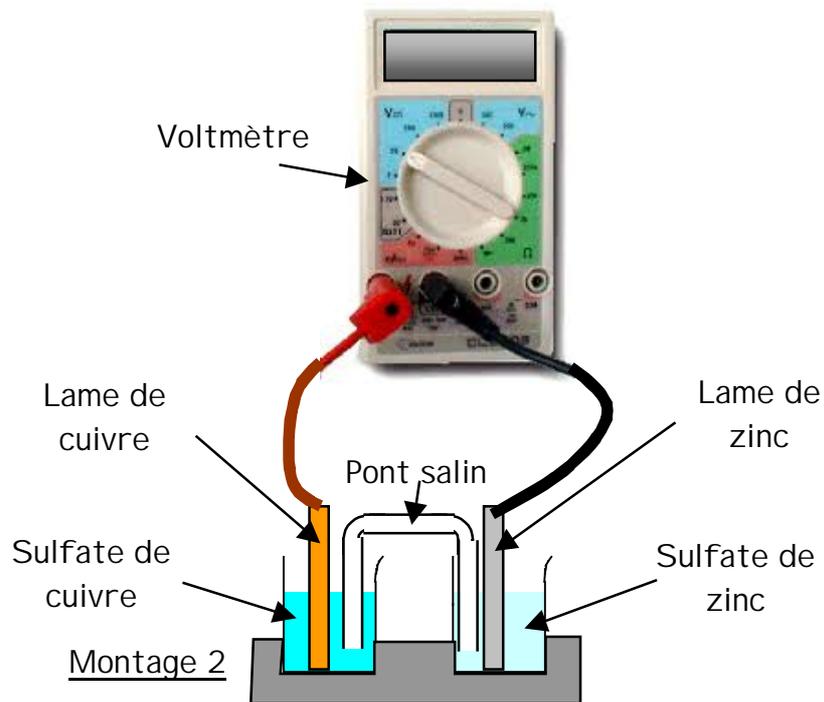
Remplir l'un des béchers « Cu » aux deux tiers avec la solution de sulfate de cuivre 1 mol/L.

Réaliser le montage 1, le voltmètre étant réglé sur « 20 V » en courant continu.



Noter la valeur lue sur le voltmètre : $U = \dots\dots\dots$ V.

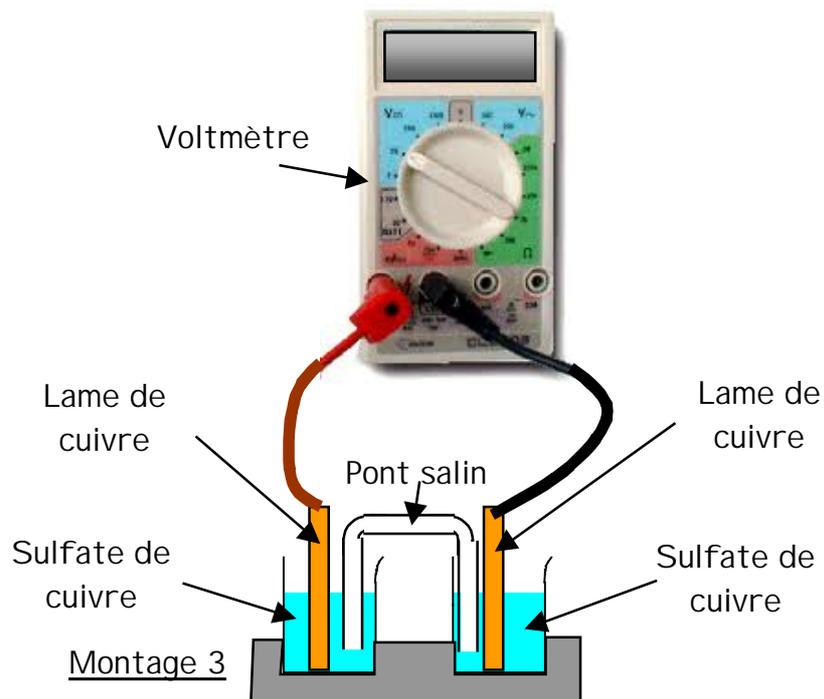
Mettre en place le pont salin (papier imbibé de nitrate d'ammonium) comme le montre le montage 2.



Noter la valeur lue sur le voltmètre : $U = \dots\dots\dots$ V.

Remplir l'autre béchers « Cu » aux deux tiers avec la solution de sulfate de cuivre 1 mol/L.

Réaliser le montage 3 avec le pont salin (on remplace le bécher contenant le sulfate de zinc par le bécher contenant du sulfate de cuivre dans lequel on insère l'autre lame de cuivre)



Noter la valeur lue sur le voltmètre : $U = \dots\dots\dots$ V.

V) Observation :

Lors du montage 1, le voltmètre indique V. Vous réalisé une pile. En ajoutant le pont salin, le voltmètre indique V (montage 2). Vous réalisé une pile. Cette tension correspond à la force électromotrice (f.e.m.) de la pile, c'est la tension mesurée aux bornes d'une pile qui ne débite pas de courant.

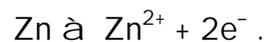
Pour le montage 3, le voltmètre indique V. Vous réalisé une pile. En effet les lames que l'on appelle dans ce cas doivent être de nature

Le voltmètre mesure une tension positive, cela permet de définir les des bornes. L'électrode de correspond à la borne + et l'électrode de à la borne -.

VI) Explication :

Le voltmètre du montage 2 permet d'affirmer que les électrons circulent de la lame de zinc à la lame de cuivre. (On rappelle que le sens conventionnel du courant électrique est du + vers le - à l'extérieur de la pile).

À l'anode, c'est-à-dire au pôle négatif de la pile, les atomes de zinc sont oxydés:



Les électrons libérés par les atomes de zinc parcourent le circuit, puis réagissent avec les ions cuivre II :



À la cathode, les ions Cu^{2+} sont réduits.

Le bilan global s'écrit :



C'est une réaction d'oxydoréduction spontanée.

Le montage 3 n'est pas une pile. Pour fabriquer une pile, il est nécessaire que les deux électrodes soient de nature différente.

La pile fabriquée ici se nomme pile Daniell.