

# LA RÉALISATION D'UNE PILE ÉLECTROCHIMIQUE

## But

- Réaliser une pile électrochimique et modéliser son fonctionnement.

## Situation de départ

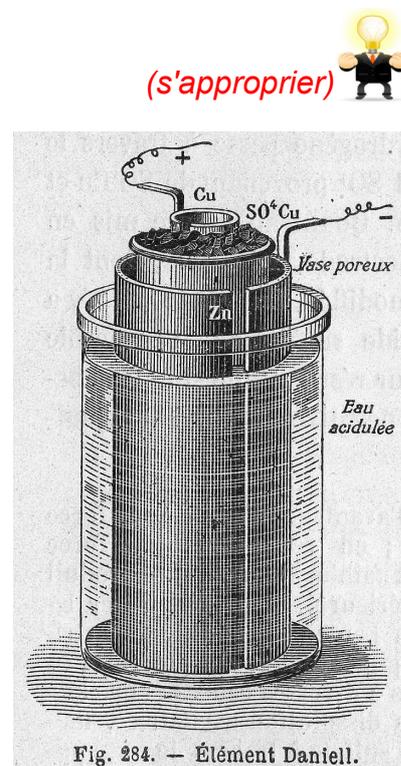
La pile Daniell a été inventée par le chimiste britannique John Daniell en 1836 au moment où le développement du télégraphe faisait apparaître un besoin urgent de sources de courant sûres et constantes.

Elle est constituée d'une lame de zinc plongée dans une solution contenant du sulfate de zinc et d'une lame de cuivre plongée dans une solution contenant du sulfate de cuivre. Les deux solutions sont reliées par un pont salin (solution de chlorure de potassium ( $K^+ + Cl^-$ )) qui sert à équilibrer les charges.

Comment est constituée cette pile

Quelle est sa polarité

Quelles réactions ont lieu aux bornes de cette pile



## Documents

(s'approprier) 

### Doc.1 : Principe d'une pile électrochimique

Une pile est un générateur qui transforme l'énergie chimique fournie par une réaction d'oxydoréduction en énergie électrique.

Ce dispositif doit son fonctionnement au **transfert indirect et spontané d'électrons** d'un réducteur vers un oxydant, par l'intermédiaire d'un conducteur métallique.

Les piles sont ainsi constituées de deux compartiments séparés ou "demi-piles" (comportant chacun une électrode) et d'une jonction électrochimique qui permet de faire passer le courant entre ces deux demi-piles, tout en évitant le mélange des deux solutions.

Les piles permettent donc de stocker de l'énergie sous forme chimique, avant de la restituer spontanément sous la forme d'un courant électrique exploitable. En revanche, elles ne peuvent pas être rechargées. Le terme de "pile rechargeable" est un abus de langage : ce nom commercial désigne en réalité des accumulateurs électriques et non des piles.

**A SAVOIR**

**Doc.2 : Couleur d'une solution de sulfate de cuivre**

Les solutions concentrées ou diluées des sulfates de cuivre anhydre ou hydratés ont une coloration bleue du fait de la présence d'ions  $\text{Cu}^{2+}$  hydratés, dispersés dans l'eau.

**A SAVOIR****Doc.3 : Matériel disponible**

- 4 béchers 100 mL
- 1 plaque de zinc
- 1 plaque de cuivre
- 1 support de plaques
- 1 multimètre
- 2 pinces croco
- 3 fils de connexion
- 1 résistance de 100  $\Omega$
- 1 entonnoir sur support
- 1 spatule
- Solution de sulfate de cuivre à 0,1 mol/L
- Solution de sulfate de zinc à 0,1 mol/L
- Solution de chlorure de potassium à 0,1 mol/L
- Bandelettes papier filtre (pont salin)
- Poudre de zinc
- Poudre de cuivre
- Filtres (entonnoir)

**Expériences préliminaires****Manipulations***(réaliser)* 

- Ajouter une spatule de poudre de zinc dans un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre ( $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ ) à 0,1 mol.L<sup>-1</sup> et mélanger.
- Ajouter une spatule de poudre de cuivre dans un bécher contenant une solution de sulfate de zinc ( $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ ) à 0,1 mol.L<sup>-1</sup> et mélanger.
- Attendre quelques minutes et filtrer les solutions.
- Noter vos observations.

**Appel du professeur****Exploitation des résultats***(analyser, réaliser)* 

- Interpréter vos observations.
- Ecrire la (les) équation(s) bilan(s) de la (des) réaction(s) correspondante(s).

**Appel du professeur**

## Réalisation de la Pile Daniell



### Problème

(analyser, réaliser, valider, communiquer)



A l'aide de vos connaissances, des documents précédents, des expériences préliminaires et du matériel disponible :

- réaliser une pile Daniell ;
- déterminer la polarité de cette pile et le sens de circulation des différentes espèces chimiques ;
- écrire les demi-équations d'oxydoréduction ayant lieu à chaque borne de cette pile ainsi que son équation bilan de fonctionnement.

Vérifier vos résultats à l'aide de l'animation suivante :

[http://physiquecollege.free.fr/physique\\_chimie\\_college\\_lycee/lycee/terminale\\_TS/daniell.htm](http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/lycee/terminale_TS/daniell.htm)

### Conclusion

(analyser, valider)



- Répondre à la question de la situation de départ.

Appel du professeur