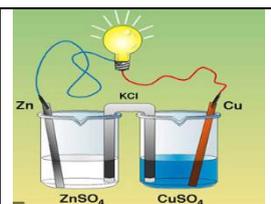


Comment fonctionne la pile Daniell ?



La pile de Volta était très limitée au niveau du courant qu'elle débitait, quand le télégraphe est apparu (fin du 19^{ème} siècle), Daniell a découvert une pile utilisant les mêmes métaux, mais permettant de délivrer des courants plus importants.

Le fonctionnement de celle-ci, comme tous les autres piles, repose sur une réaction d'oxydoréduction se déroulant entre un donneur d'électrons (le réducteur) et un preneur d'électrons (l'oxydant), cette réaction dégage de l'énergie que l'on pourra « transformer » en énergie électrique.

1) Qui réagit avec qui ?

On retrouvera dans la pile Daniell, le Cuivre métal (Cu), les ions cuivre (Cu^{2+}), le métal zinc (Zn) et les ions (Zn^{2+}), les ions sulfate ne réagissant pas.

On donne :

Oxydant	Zn^{2+}	Cu^{2+}
Réducteur	Zn	Cu

Identifications des ions :

$\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ donne avec les ions HO^- , présents dans l'hydroxyde de sodium un précipité bleu

$\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ donne avec les ions HO^- , présents dans l'hydroxyde de sodium un précipité blanc.

A votre disposition : solution aqueuse de sulfate de zinc (Zn^{2+}), solution aqueuse de sulfate de cuivre (Cu^{2+}), poudre de cuivre (Cu), poudre de Zinc (Zn), solution d'hydroxyde de sodium (**dangereux pour les yeux – lunettes obligatoires**), tubes à essais, entonnoir et papier filtre.

a) Proposer un protocole expérimental écrit permettant de savoir si la réaction a lieu entre Zn^{2+} et Cu, ou entre Cu^{2+} et Fe

b) Qu'est-ce qui vous permet de dire que cette réaction libère de l'énergie ?

c) Dédurre alors ci-dessous les propositions exactes

- $\text{Cu} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Zn}$
- $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$
- Les ions Zn^{2+} arrachent les électrons du métal cuivre Cu.
- Les ions Cu^{2+} arrachent les électrons du métal Zinc Zn

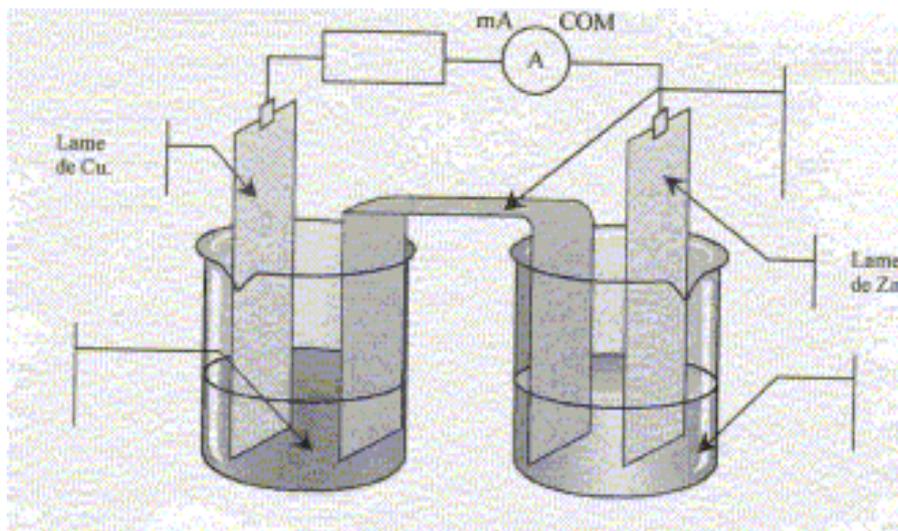
2) Comment fonctionne la Pile Daniell ?

Doc 1 : Description de la pile Daniell (Wikipédia)

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.

La [pile électrique](#) Daniell est constituée d'une [anode](#) (lame de zinc plongée dans une solution contenant du sulfate de [zinc](#)) et d'une [cathode](#) (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 sodium](#) ou de [nitrate de potassium](#)) qui sert à équilibrer les charges.

- 1) Réaliser à l'aide du matériel à votre disposition la pile décrite dans le doc 1.
- 2) Faire débiter la pile dans une résistance de $10\ \Omega$ et mesurer le courant circulant dans le circuit.
- 3) Compléter le schéma ci-dessous en précisant les solutions, le sens du courant, le sens des électrons dans la partie métallique du circuit.



- 4) En vous aidant de la simulation de Jean- Pierre Fournat, indiquer les $\frac{1}{2}$ équations se passant à chaque électrode.
- 5) Quelle électrode s'amincit ? Quelle électrode grossit ?
- 6) Dans quel sens se déplacent les ions Na^+ et Cl^- dans le pont salin ?
- 7) Comparer le sens de déplacement de chacun de ces ions avec celui du courant dans cette branche.
- 8) Montrer que l'on retrouve l'équation qui se déroulait directement quand on plongeait la poudre de zinc dans le sulfate de cuivre.
- 9) L'échange d'électrons entre les ions Cu^{2+} et le zinc se fait-il directement ?