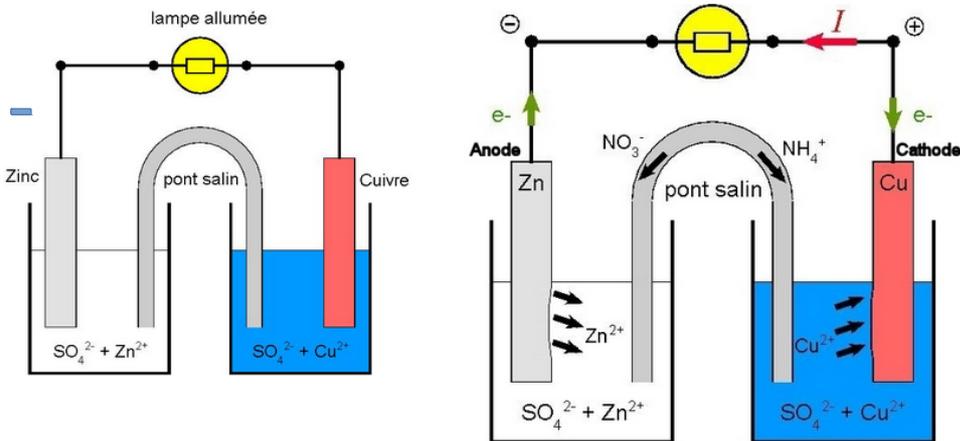


## A Savoir



Une pile Daniell  $\ominus \text{Zn} / \text{Zn}^{2+} / / \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} \oplus$  est un exemple simple de pile électrochimique qui peut être fabriquée en travaux pratiques. Elle est constituée de deux **demi-piles** reliées par un **pont salin**. Par le biais d'une réaction d'oxydoréductions, elle utilise de **l'énergie chimique** afin de produire une **énergie électrique**, qui se manifeste par un **courant continu**.

A l'**anode**, il se produit une **oxydation**. A la **cathode**, une **réduction**. La réaction d'oxydation libère des électrons dans le circuit électrique au niveau de la borne -, la réaction de réduction capte des électrons à la borne +.

La **charge électrique**  $Q$  qui a transité dans un circuit électrique pendant une durée  $\Delta t$  est  $Q = I \cdot \Delta t$ . On a aussi  $Q = n_{e^-} \cdot \mathcal{F}$  où  $n_{e^-}$  est le nombre d'électrons qui a transité, et  $\mathcal{F} \approx 96500 \text{ C/mol}$  la charge électrique d'une mole d'électrons.

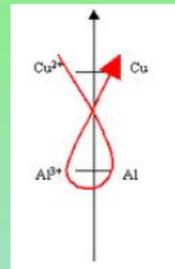
La **capacité**  $Q_{\text{max}} = I \cdot t_{\text{max}}$  d'une pile est la charge électrique totale qu'elle peut faire circuler dans le circuit électrique. On peut l'exprimer en **Ampèreheure**, noté Ah, où  $1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$ .

Pouvoir oxydant croissant

or	$\text{Au}^{3+}$	Au
platine	$\text{Pt}^{2+}$	Pt
mercure	$\text{Hg}^{2+}$	Hg
palladium	$\text{Pd}^{2+}$	Pd
argent	$\text{Ag}^+$	Ag
cuiivre	$\text{Cu}^{2+}$	Cu
plomb	$\text{Pb}^{2+}$	Pb
étain	$\text{Sn}^{2+}$	Sn
nickel	$\text{Ni}^{2+}$	Ni
fer	$\text{Fe}^{2+}$	Fe
zinc	$\text{Zn}^{2+}$	Zn
aluminium	$\text{Al}^{3+}$	Al

Pouvoir réducteur croissant

Le classement des pouvoirs oxydant permet de prévoir le sens d'une réaction



La règle du Gamma est un moyen pour se souvenir du sens de la réaction.

## Exercice N°1 Pile nickel argent:

On réalise une pile standard mettant en jeu les couples  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  et  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$ .

- .Décrire en s'aidant d'un schéma annoté la réalisation d'une telle pile.
- .Déterminer la polarité de la pile et sa f.e.m. Écrire les équations des réactions se produisant à chaque électrode ainsi que la réaction bilan du fonctionnement de la pile.
- .Quelle est la variation de charge électrique  $I=10\text{mA}$  pendant 3 heures.
- .Quelle la puissance de cette pile
- .Quelle sera l'énergie électrique fournie
- .Potentiels standard:  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}; E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23\text{V}$ .

## Exercice N°2 Pile magnésium cuivre

Soit la pile  $\text{Mg}^{2+} | \text{Mg} \quad \text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$  où l'électrode de cuivre constitue le pôle positif. Le f.e.m. de cette pile, dans les conditions standard, est  $e=2,71\text{V}$ .

- .Quel est le potentiel standard du couple  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  si celui du couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  vaut  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$ ?
- .Calculer la f.e.m. de la pile construite à partir des couples  $\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}$  et  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$ , connaissant le potentiel standard  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$ .  
Écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lorsque la pile débite.

## Exercice N°3 Pile cuivre argent:

On associe la demi pile standard  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  à la demi pile standard  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .

- .Quelle est la polarité de la pile?  
Écrire l'équation bilan de la réaction qui se produit lorsque la pile débite.
- .Quelle est la f.e.m. de cette pile?
- .Quelle relation existe t'il entre la variation de masse de l'électrode d'argent et celle de l'électrode de cuivre

Potentiels standard:  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80\text{V}; E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$ .

Masses molaires atomiques:  $M(\text{Ag}) = 107,9\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{Cu}) = 63,5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;