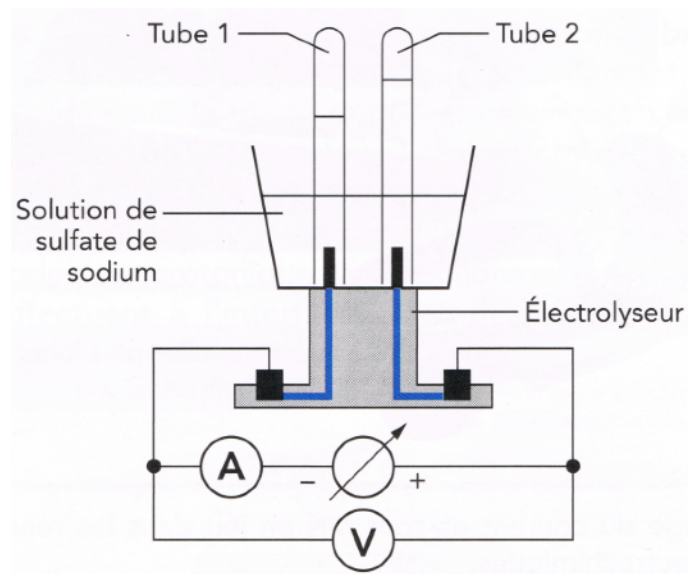


C9

Forcer l'évolution d'un système

- I. Electrolyse
- II. Bilan de matière
- III. Stockage et conversion d'énergie



C9 - FORCER LE SENS D'EVOLUTION D'UN SYSTEME

I. Electrolyse

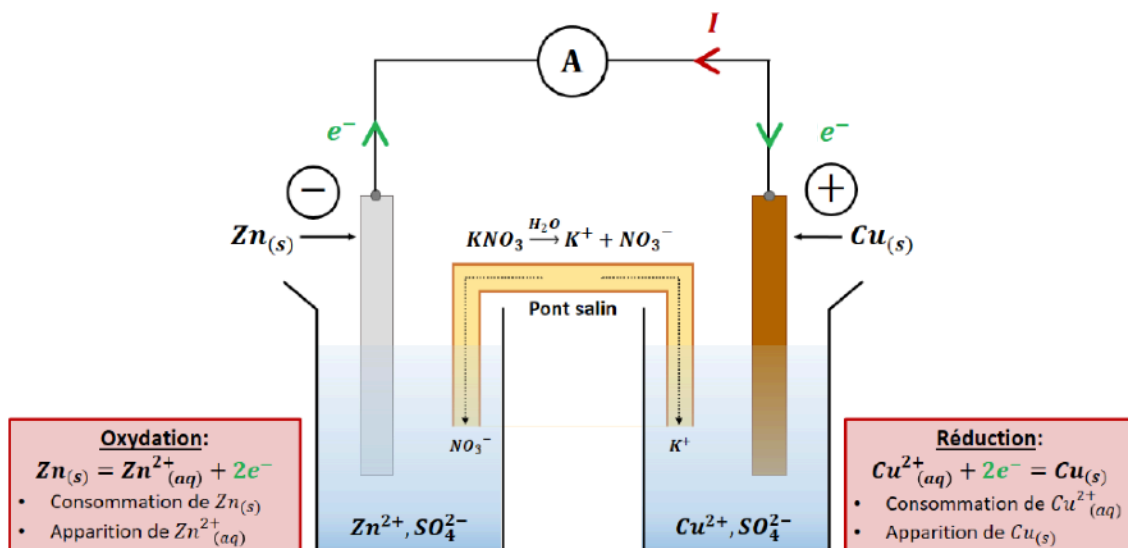
1. Principe général

Lors d'une transformation chimique forcée, le système évolue dans le sens inverse de l'évolution spontanée. Cela ne peut se réaliser qu'à condition d'apporter de l'énergie extérieure pour forcer la réaction à aller dans ce sens.

Pour une réaction d'oxydoréduction, les rôles de la cathode et de l'anode sont alors inversés, on parle d'électrolyse.

2. Exemple : changer le sens d'évolution de la Pile Daniell

On réalise la pile Daniell suivante :



- Ecrire la représentation symbolique de cette pile.
- Ecrire l'équation globale de la pile et nommer les électrodes.

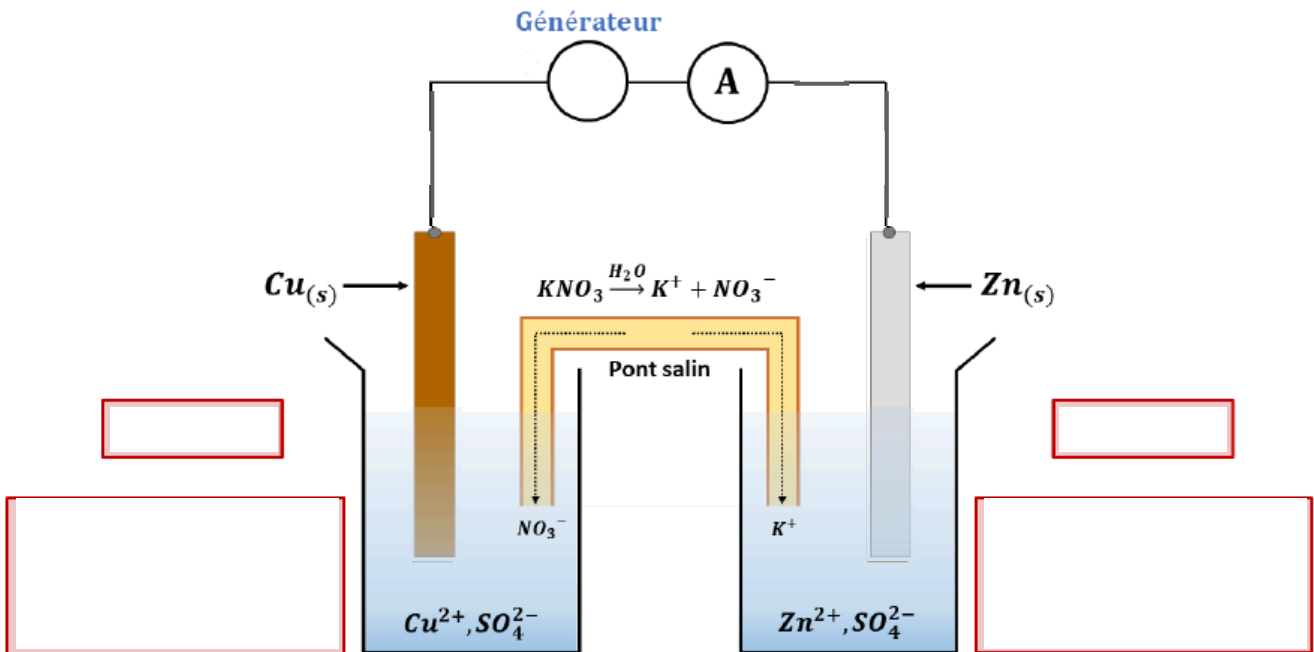
Quand la pile est usée, le système est à l'équilibre et la pile ne débite plus, la f.é.m est nulle, $E = 0$.

- Comment recharger la pile ?

Afin de forcer le système à évoluer dans le sens inverse au sens spontanée, il faut un apport d'énergie : on introduit alors un générateur.

- Où la borne positive du générateur doit-elle être placée ?

On réalise alors l'électrolyse suivante :

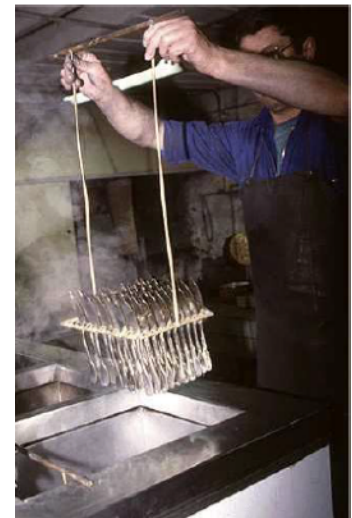


- Compléter les bornes du générateur, le sens du courant, le sens des électrons.
- Ecrire les 1/2 équations, l'équation globale de l'électrolyseur et nommer les électrodes.

Application : L'argenter

Le bain d'argenter dans lequel les pièces sont immergées contient, en dissolution, des sels d'argent. Il est soumis au passage d'un courant électrique de faible intensité par l'intermédiaire de deux électrodes : l'anode (plaques d'argent pur) et la cathode, constituées par les pièces à argenter.

1. Faire un schéma simplifié du dispositif nécessaire afin de réaliser l'argenter.
2. Vous disposez d'une cuve, d'une fourchette à argenter, d'une électrode d'argent et d'un générateur de tension continue.
 - a. Indiquer le sens du courant et le sens de déplacement de l'ensemble des porteurs de charges.
 - b. Ecrire les demi-équations aux électrodes.



II. **Bilan de matière**

Comme pour la pile électrochimique, on définit de la même manière la charge électrique ou capacité Q :

$$Q = I \times \Delta t = n_{e^-} \times F$$

- Q : Capacité de l'électrolyseur en coulomb (C)
- I : Intensité du courant délivré par le générateur en A
- Δt : Durée de l'électrolyse en s
- n_{e^-} : Quantité d'électrons échangés en mol
- F : La constante de Faraday ($1F = 96\,500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$)

III. Stockage et conversion d'énergie

1. Accumulateurs

Un accumulateur est un système électrochimique pouvant basculer entre deux modes de fonctionnement pour stocker et fournir de l'énergie électrique :

- ➔ Générateur : Il sert de pile et convertit l'énergie chimique en énergie électrique.
- ➔ Récepteur : Il sert d'électrolyseur et convertit l'énergie électrique en énergie chimique.

Exemple :

- *La batterie au plomb est utilisée par exemple dans les domaines automobile et ferroviaire. Elle permet d'alimenter notamment le démarreur de certains moteurs, et elle se recharge ensuite lorsque le véhicule est en fonctionnement à l'aide d'un alternateur.*
- *L'accumulateur nickel - hydrure métallique est utilisé pour certaines piles rechargeables, mais aussi dans les batteries de certaines voitures hybrides.*
- *La batterie lithium - ion est celle qui est couramment utilisée pour les téléphones cellulaires et les ordinateurs portables.*

2. La photosynthèse

Dans la nature, il existe plusieurs processus de stockage et/ou alimentation d'énergie basés sur des transformations chimiques. La respiration et la photosynthèse en sont deux exemples :

- ➔ La respiration agit comme générateur en transformant du glucose pour fournir de l'énergie.
- ➔ La photosynthèse agit comme récepteur en convertissant l'énergie lumineuse pour forcer la synthèse de glucose.