Piles et électrolyse

Oxydant, réducteur, couple

Un **oxydant** **capte** des électrons ; un **réducteur** en **cède**.

couple **Ox** / **Red** : $\mathbf{Ox} + n\,e^- = \mathbf{Red}$

oxydation	**perte** d'électrons	$\mathbf{Red} \longrightarrow \mathbf{Ox} + n\,e^-$
réduction	**gain** d'électrons	$\mathbf{Ox} + n\,e^- \longrightarrow \mathbf{Red}$
oxydants usuels	O_2, Cl_2, eau de Javel	
réducteurs usuels	métaux (Li, Zn, Fe…), H_2, acide ascorbique	

Écrire une demi-équation électronique

1. équilibrer l'élément autre que O et H ;
2. équilibrer **O** avec des molécules H_2O ;
3. équilibrer **H** avec des ions H^+ ;
4. équilibrer les **charges** avec des électrons e^-.

$$MnO_4^-(aq) + 8\,H^+(aq) + 5\,e^- = Mn^{2+}(aq) + 4\,H_2O(l)$$

Écrire une réaction d'oxydoréduction

Le **réducteur** d'un couple donne des électrons à l'**oxydant** d'un autre.

transfert d'électrons

$$\underset{\textit{réducteur 1}}{Zn(s)} + \underset{\textit{oxydant 2}}{Cu^{2+}(aq)} \longrightarrow \underset{\textit{oxydant 1}}{Zn^{2+}(aq)} + \underset{\textit{réducteur 2}}{Cu(s)}$$

On multiplie les demi-équations pour échanger le **même nombre d'électrons**, on les ajoute : les e^- disparaissent. On vérifie les **éléments** et les **charges**.

Quantité d'électricité, capacité d'une pile

$$Q = I \times \Delta t = n(e^-) \times F \qquad F = N_A \times e$$

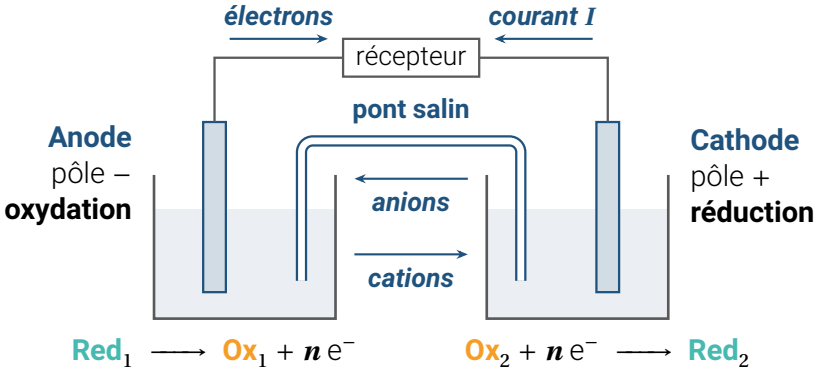
Q en C, I en A, Δt en s, $n(e^-)$ en mol, F en $C \cdot mol^{-1}$

Capacité Q_{max} : charge maximale ; pile **usée** = réactif limitant épuisé.

réactif limitant → $n(e^-)_{max}$ → $Q_{max} = n(e^-)_{max} \times F$ → $\Delta t_{max} = \dfrac{Q_{max}}{I}$

Fonctionnement d'une pile

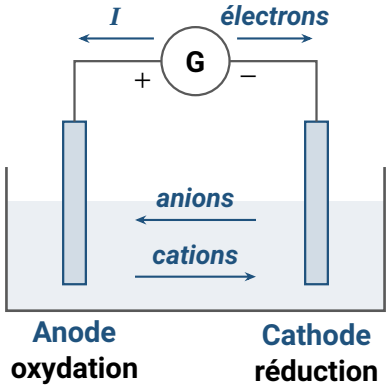
Transformation **spontanée** : les électrons passent par le circuit.



Pont salin (ou membrane) : ses ions ferment le circuit et gardent les solutions électriquement neutres. **Électrons** dans les fils, **ions** dans les solutions.

Tension à vide : tension aux bornes quand la pile ne débite pas.

Électrolyse : forcer la transformation



Un **générateur** impose le sens du courant : transformation **forcée**, inverse du sens spontané.

La borne – envoie les électrons à la **cathode**; la borne + les retire à l'**anode**.

Quantité de produit formé : par la demi-équation à l'électrode et

$$n(e^-) = \frac{I \times \Delta t}{F}$$

Pile ou électrolyseur ?

pile	spontanée	énergie chimique → électrique
électrolyseur	forcée	énergie électrique → chimique