A-Les réactions d'oxydoréduction

- Un **oxydant** est une espèce chimique capable de capter un ou plusieurs électrons.
- Un **réducteur** est une espèce chimique capable de céder un ou plusieurs électrons.
- Une **oxydation** correspond à une perte d'électrons, tandis qu'une **réduction** correspond à un gain d'électrons.

- Un oxydant et un réducteur forment un couple oxydant/réducteur (ou couple **redox**) s'ils peuvent être reliés par une **demi-équation électronique** :

Oxydant + n e^- = Réducteur

EXEMPLE

$Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$ est un couple oxydant/réducteur.
La demi-équation électronique s'écrit :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- = Cu_{(s)}$$

Pour assurer la conservation de la charge, on a ajouté 2 électrons qui compensent les 2 charges positives de l'ion Cu^{2+}.

Attention

La demi-équation s'écrit **avec le signe** = et pas avec une flèche, car elle peut s'écrire dans un sens ou dans l'autre selon les espèces chimiques présentes dans le système chimique initial.

Méthode pour écrire les demi-équations d'oxydoréduction

- Écrire l'oxydant et le réducteur de part et d'autre du signe égal.
- Assurer la conservation de l'élément autre que H et O en choisissant les nombres stœchiométriques adaptés.
- Assurer la conservation de l'élément O avec des molécules d'eau H_2O.
- Assurer la conservation de l'élément H avec des protons H^+
- Assurer la conservation de la charge électrique avec des électrons e^-.

EXEMPLE

On veut écrire la demi-équation électronique du couple $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(l)}$.

Ajout de 2 H^+ pour équilibrer les 4 atomes d'hydrogène

$$H_2O_{2(aq)} + n\ e^- = 2\ H_2O_{(l)}$$

$$H_2O_{2(aq)} + 2\ H^+ + 2\ e^- = 2\ H_2O_{(l)}$$

$$H_2O_{2(aq)} + 2\ H^+_{(aq)} + 2\ e^- = 2\ H_2O_{(l)}$$

2 molécules d'eau pour équilibrer les atomes d'oxygène

Une réaction d'oxydoréduction est une transformation chimique entre un oxydant et un réducteur. Dans l'équation de réaction il ne figure aucun électron.

- Lors d'une réaction d'oxydoréduction, des électrons sont transférés **de l'oxydant d'un couple au réducteur d'un autre couple**.

B- Fonctionnement d'une pile

- Une pile est constituée de deux compartiments (demi-piles) contenant chacun une électrode plongeant dans une solution ionique.
- Les deux électrodes sont :
  - la **cathode** (borne +) où se produit le gain d'électrons par **réduction** ;
  - **l'anode** (borne –) où se produit la perte d'électrons par **oxydation**.
- **L'échange d'électrons entre l'oxydant et le réducteur** s'effectue dans des fils conducteurs à l'extérieur de la pile. Ces électrons, de charge négative, se déplacent dans ces fils de la borne – vers la borne +.
- Le courant électrique, par convention, se déplace dans le sens opposé, **de la borne + vers la borne –**.

Décrivons la **pile Daniell**.

- À la cathode : $Cu^{2+}_{(aq)} + 2\ e^- = Cu_{(s)}$
  Les ions cuivre II sont réduits en métal cuivre.
- À l'anode : $Zn_{(s)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2\ e^-$
  Le métal zinc est oxydé en ions zinc.
- Équation bilan de la réaction d'oxydoréduction :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + Cu_{(s)}$$

- Le passage du courant est assuré par :
  - les électrons à l'extérieur de la pile et dans les électrodes ;
  - les ions dans chaque becher et dans le pont salin qui contient une solution de nitrate de potassium ($K^+ + NO_3^-$).

