

# TP #19 - Etude du fonctionnement d'une pile, réaction d'oxydoréduction

1

## 2 Etude d'une pile Fer-Cuivre

Fig. 1

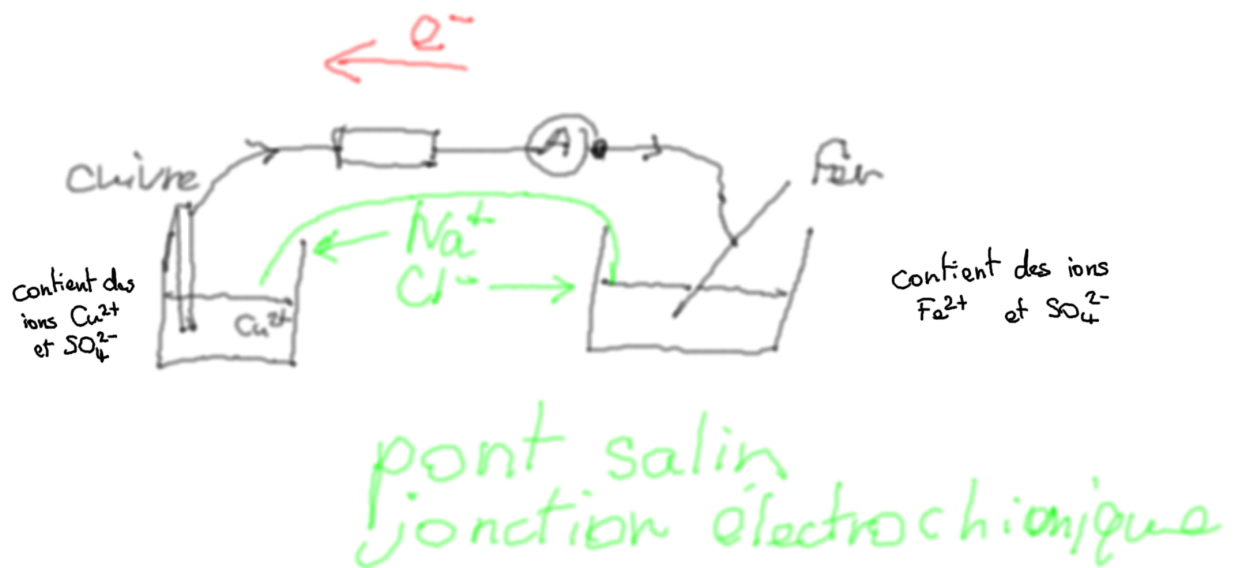


FIGURE 1 – Etude d'une pile Fer-Cuivre

Pont salin : papier imbibé d'eau salé (= jonction électrochimique)

Réactifs :  $Fe + Cu^{2+}$

Produits :  $Cu$

Equation de réaction :  $Cu^{2+} + Fe \rightarrow Cu + Fe^{2+}$

Il y a eu échange d'électrons lors de cette réaction entre  $Fe$  et  $Cu^{2+}$  par contact direct.

Or dans la pile la même réaction a lieu mais les réactifs n sont pas en contact.

Les électrons circulent via les fils électriques (d'où le courant).

Demi-équations :

– A l'électrode de  $Fe$  :  $Fe = Fe^{2+} + 2e^-$

– A l'électrode de  $Cu$  :  $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

Equation globale :  $Fe_{(s)} + Cu_{(aq)}^{2+} \rightarrow Cu_{(s)} + Fe_{(aq)}^{2+}$

– Au pôle - : une réaction produit des électrons

– Au pôle + : une réaction consomme des électrons

### **Circulation des ions dans le pont salin**

Dans le compartiment de cuivre :

– La lame de cuivre reçoit des électrons

– Les électrons sont consommés par les ions  $Cu^{2+}$  et se transforment en atomes  $Cu$

– Disparition d'ions  $Cu^{2+}$ . La solution n'est donc plus neutre (elle est négative). => Pour que la solution reste neutre, il faut que des cations  $Na^+$  se déplacent vers la solution. D'où le sens de circulation des ions  $Na^+$ .

Pour le fer :

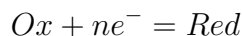
– La lame donne des électrons

– Des électrons de Fe se transforment en ions  $Fe^{2+}$

– Augmentation du nombre de cations => Pour que la solution reste neutre, il faut que des anions  $Cl^-$  se déplacent vers la solution.

## **3 Les réactions d'oxydoréduction**

*Apprendre par coeur les définitions !*



L'ion  $Cu^{2+}$  (oxydant) GAGNE  $2e^-$  et se transforme en  $Cu$  (réducteur).  
**L'oxydant de la pile est l'ion  $Cu^{2+}$ .**

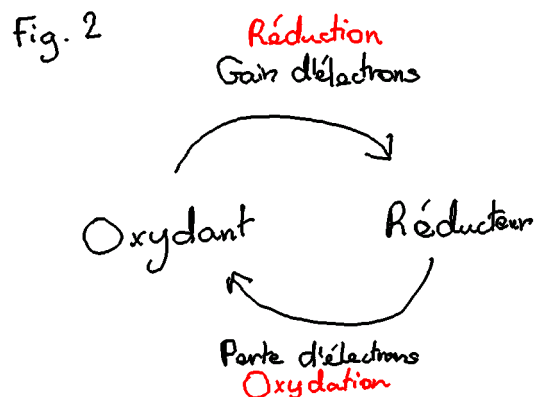


FIGURE 2 – Les réactions d'oxydoréduction

Le fer (réducteur) PERD  $2e^-$  et se transforme en  $Fe^{2+}$  (oxydant). **Le réducteur de la pile est l'atome de  $Fe$ .**

NB : l'oxydant et le réducteur de la réaction font partie des réactifs.

L'ion  $Cu^{2+}$  subit une réduction.

L'atome de  $Fe$  subit une oxydation.

En chimie : *conjugué* est synonyme d'*associé*. Ex de couples :

- $Fe^{2+} / Fe$
- $Fe^{3+} / Fe^{2+}$
- $Cu^{2+} / Cu$
- **Oxydant / réducteur**

**Établir une équation d'oxydoréduction.**

**Premier exemple.**  $MnO_4^-$  et  $Fe^{2+}$

Couples :

- $MnO_4^- / Mn^{2+}$
- $Fe^{3+} / Fe^{2+}$

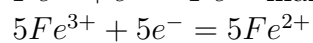
Demi-équations :

- $MnO_4^- / Mn^{2+}$

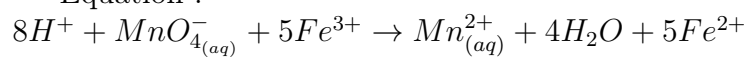
$8H^+ + MnO_{4(aq)}^- + 5e^- = Mn_{(aq)}^{2+} + 4H_2O$  (les ions sont en solution aqueuse  $\Rightarrow$  on peut équilibrer l'équation avec de l'eau et des ions  $H^+$ , présents naturellement)

–  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$

$Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+}$  mais il faut  $5e^-$  (cf. demi-équation précédente) donc



Équation :



**Deuxième exemple, à faire.** Le plus complexe qui puisse être demandé. Couples :

