

# COURS CH6

---

## EQUILIBRES D'OXYDORÉDUCTION



David Malka

D.Malka – MPSI 2015-2016 – Lycée Saint-Exupéry

<http://www.mpsi-lycee-saint-exupery.fr>



# Table des matières

<b>1 Réaction d'oxydo-réduction</b>	<b>1</b>
1.1 Expériences . . . . .	1
1.2 Oxydation . . . . .	1
1.3 Réduction . . . . .	1
1.4 Nombre d'oxydation . . . . .	1
1.5 Comment reconnaître une réaction d'oxydo-réduction ? . . . . .	1
1.6 Couples oxydant/réducteur . . . . .	1
1.6.1 Couple oxydant/réducteur – Demi-équation électronique . . . . .	1
1.6.2 Couples de l'eau . . . . .	1
1.7 Equation-bilan d'une réaction d'oxydo-réduction . . . . .	1
<b>2 Piles électrochimiques</b>	<b>1</b>
2.1 Un exemple de pile . . . . .	1
2.1.1 Force électromotrice . . . . .	1
2.1.2 Fonctionnement d'une pile . . . . .	1
2.1.3 Equation de réaction de la pile . . . . .	1
2.1.4 Charge débitée par la pile . . . . .	1
2.2 Potentiel d'électrode (ou potentiel d'oxydo-réduction) . . . . .	1
2.2.1 Electrode standard à hydrogène . . . . .	1
2.2.2 Demi-pile : potentiel d'oxydo-réduction . . . . .	1
2.3 Formule de Nernst . . . . .	1
<b>3 Equilibres d'oxydo-réduction</b>	<b>1</b>
3.1 Force d'un oxydant / force d'un réducteur . . . . .	1
3.2 Diagramme de prédominance / diagramme d'existence . . . . .	1
3.3 Prévission d'une réaction d'oxydo-réduction . . . . .	1
3.4 Constante d'équilibre d'une réaction d'oxydo-reduction . . . . .	1

# Table des figures

## Capacités exigibles

1. Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique.
2. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
3. Décrire le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrodes.
4. Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.
5. Dismutation et médimutation.
6. Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisée ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction.
7. **Pratiquer une démarche expérimentale mettant en jeu des réactions d'oxydo-réduction.**

# 1 Réaction d'oxydo-réduction

## 1.1 Expériences

*Exp 1 :  $Cu^{2+} + Fe$  : poudre + clou*

## 1.2 Oxydation

## 1.3 Réduction

## 1.4 Nombre d'oxydation

*Application 1 : n.o de  $SO_4^{2-}$*

## 1.5 Comment reconnaître une réaction d'oxydo-réduction ?

## 1.6 Couples oxydant/réducteur

### 1.6.1 Couple oxydant/réducteur – Demi-équation électronique

*Application 2 : demi-équation électronique de  $NO_3^-/NO$  dans le solvant eau*

### 1.6.2 Couples de l'eau

## 1.7 Equation-bilan d'un réaction d'oxydo-réduction

*Application 3 : réaction entre  $Cu^{2+}$  et  $NO_3^-$*

# 2 Piles électrochimiques

## 2.1 Un exemple de pile

*Exp 2 : pile Daniell*

*Exp 3 : pile citron*

### 2.1.1 Force électromotrice

### 2.1.2 Fonctionnement d'une pile

### 2.1.3 Equation de réaction de la pile

### 2.1.4 Charge débitée par la pile

## 2.2 Potentiel d'électrode (ou potentiel d'oxydo-réduction)

### 2.2.1 Electrode standard à hydrogène

### 2.2.2 Demi-pile : potentiel d'oxydo-réduction

## 2.3 Formule de Nernst

*Application 3 : formule de Nernst appliquée au couple  $MnO_4^-/Mn^{2+}$*

# 3 Equilibres d'oxydo-réduction

## 3.1 Force d'un oxydant / force d'un réducteur

## 3.2 Diagramme de prédominance / diagramme d'existence

## 3.3 Prévision d'une réaction d'oxydo-réduction

+exp

*Application 4 : cuivre et zinc*

## 3.4 Constante d'équilibre d'une réaction d'oxydo-reduction