

# CHAPITRE 4 : Réaction d'oxydoréduction

## A la fin du chapitre je dois savoir :

Dans le livre :		A	N.A
Connaissance :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maîtriser le vocabulaire : oxydant/réducteur, couple Ox/Red, oxydant et réducteur conjugués, oxydation réduction, demi équation, équation globale</li> <li>- Savoir quelle particule est échangée lors d'une réaction d'oxydoréduction</li> <li>- Savoir identifier réactifs, produits, espèces spectatrices à partir d'un énoncé</li> <li>- Connaître par cœur les règles pour établir les demi-équations et les équations de réaction d'oxydoréduction</li> <li>- Ecrire les 2 demi-équations et l'équation globale d'une réaction d'oxydoréduction</li> <li>- A partir des couples retrouver les produits d'une réaction d'oxydoréduction</li> <li>- A partir d'une équation, identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple et retrouver les demi-équations des 2 couples</li> </ul>		
Manipulation :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A partir d'une expérience identifier l'oxydant le réducteur et écrire l'équation de la réaction</li> </ul>		

A savoir avant de débiter le chapitre (Notions de 2<sup>nd</sup>)

Equilibrer une équation de réaction



Pour réviser : -Livre p 36-60  
 -Exercices résolus p 50-51-52  
 -Vidéo de cours + exercices corrigés sur le site  
 -Fiche exercices (facultatifs) :  
 -Fiche exercice incertitude : Fiche incertitude  
 -Les exercices corrigés à la fin du livre pour s'entraîner en plus



A flasher avec un téléphone

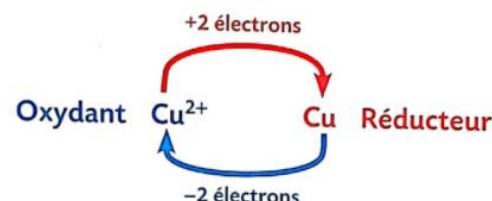
## I/Réaction d'oxydoréduction

Une **réaction d'oxydoréduction** est une transformation chimique qui met en jeu des **transferts d'électrons** entre un **oxydant** et un **réducteur**

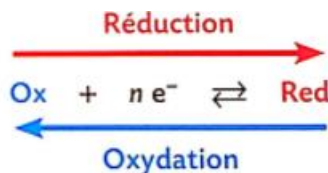
Un **oxydant**, noté Ox, est une entité capable de **gagner un ou plusieurs électrons** notés  $e^-$

Un **réducteur**, noté Red, est une entité capable de **perdre un ou plusieurs électrons**

Exemple : l'ion Cuivre II  $Cu^{2+}_{(aq)}$  est un oxydant, et le cuivre solide  $Cu_{(s)}$  est un réducteur.



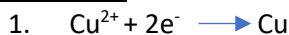
Un **oxydant** et un **réducteur** sont dit **conjugués** et forme un **couple Oxydant/réducteur**, noté Ox/Red, s'ils peuvent être reliés par une demi-équation électronique :



Remarque 1 : n étant le nombre d'électron échangé

Remarque 2 : Les électrons sont toujours du côté de l'oxydant

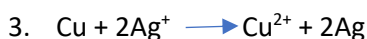
### Applications :



Donner le couple ox/Red de la demi-equation ci-dessus. Dire si  $\text{Cu}^{2+}$  subit une oxydation ou une réduction



Donner le couple ox/Red de la demi-équation ci-dessus. Dire si CO subit une oxydation ou une réduction



Donner **les couples** ox/Red de la **réaction globale** ci-dessus Dire si  $\text{Ag}^+$  subit une oxydation ou une réduction

## II/ Demi-équation électronique d'un couple

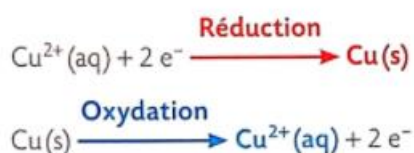
Avant d'écrire l'équation globale d'une réaction d'oxydoréduction, il convient d'écrire les **2 demi-équations d'oxydoréduction**.

Une demi-équation modélise le transfert d'électrons entre un oxydant et son réducteur conjugué.

Attention au vocabulaire : Lorsque l'**oxydant** gagne des électrons, il **subit une réduction**

Lorsque le **réducteur** perd des électrons, il **subit une oxydation**

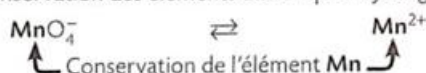
Exemple sur le couple  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$



Pour écrire les 2 demi-équations il faut respecter des règles, ces règles permettent la **conservation des éléments chimique et de la charge électrique entre les réactifs et les produits**. Ces règles ont été distribuées en TP en complément de ce cours. Toutes les règles ne sont pas toujours à réaliser, cependant il faut absolument **connaître et traiter les règles dans l'ordre** !

**Exemple :** La méthode pour équilibrer une demi-équation électronique est illustrée sur l'exemple du couple  $\text{MnO}_4^- (\text{aq}) / \text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ .

**Étape 1 :** Écrire les deux espèces conjuguées de part et d'autre de la double flèche puis assurer la conservation des éléments autres que l'hydrogène et l'oxygène.



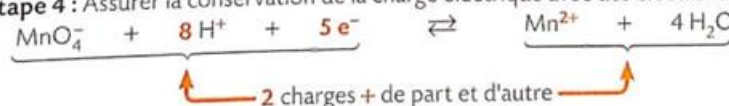
**Étape 2 :** Assurer la conservation de l'élément oxygène en ajoutant des molécules d'eau  $\text{H}_2\text{O}$  (doc. D).



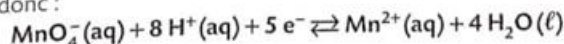
**Étape 3 :** Assurer la conservation de l'élément hydrogène en ajoutant des ions hydrogène  $\text{H}^+$ .



**Étape 4 :** Assurer la conservation de la charge électrique avec des électrons  $e^-$  :



Les états physiques doivent être précisés dans la demi-équation électronique qui s'écrit donc :



### Applications :

1. Écrire la demi-équation dans le sens où Pb se transforme en  $\text{Pb}^{2+}$ . Donner le couple correspondant
2. Écrire la demi-équation dans le sens où  $\text{PbO}_2$  se transforme en  $\text{Pb}^{2+}$ . Donner le couple correspondant
3. Écrire la demi-équation dans le sens où  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  se transforme en  $\text{Cr}^{3+}$ . Donner le couple correspondant

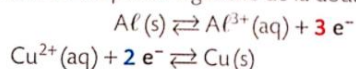
### III/Écrire l'équation globale de la réaction d'oxydoréduction

Une réaction d'oxydoréduction fait intervenir **2 couples Ox/Red**. L'oxydant du couple 1, va réagir avec le réducteur du couple 2. Il va donc se former le réducteur conjugué du couple 1, et l'oxydant conjugué du couple 2.

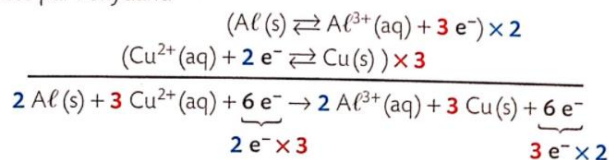
Avant d'écrire l'équation globale de réaction il faut absolument avoir équilibré les 2 demi-équations et suivre les règles suivantes :

**Exemple :** La méthode pour écrire la réaction d'oxydoréduction qui se produit entre l'aluminium  $Al(s)$  et les ions cuivre (II)  $Cu^{2+}(aq)$  est la suivante :

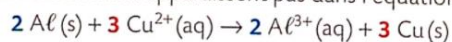
**Étape 1 :** Les réactifs sont placés à gauche de la double flèche.



**Étape 2 :** Les demi-équations électroniques sont combinées de sorte que le nombre d'électrons libérés par le réducteur est égal au nombre d'électrons captés par l'oxydant.



**Étape 3 :** Les électrons n'apparaissent pas dans l'équation de la réaction.



### Applications 1 :

On mélange une solution contenant de l'iodure de potassium ( $K^+ + I^-$ ) et de l'eau oxygénée  $H_2O_2$ . Le mélange bruni.

Couple :  $I_2/I^-$  et  $H_2O_2/H_2O$

Seul  $I_2$  à une couleur jaune/Brune

1. Expliquer pourquoi on peut affirmer qu'il y a une transformation chimique
2. Indiquer les réactifs et les produits de la réaction
3. Ecrire les 2 demi-équations puis l'équation globale de la réaction

**Application 2.** Ecrire les équations de réaction pour les transformations suivantes :

Couple :  $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$        $\text{ClO}^- / \text{Cl}_2$        $\text{I}_2 / \text{I}^-$

1. Al réagit avec  $\text{I}_2$

2.  $\text{ClO}^-$  réagit avec  $\text{I}^-$