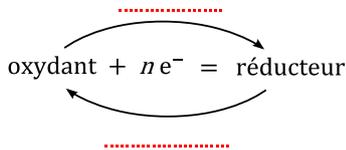




## Quelques révisions au sujet de l'oxydo-réduction

<b>Définition d'un oxydant</b> Un oxydant est une espèce chimique capable de <b>capter</b> un ou plusieurs <b>électrons e<sup>-</sup></b> .	<b>Définition d'un réducteur</b> Un réducteur est une espèce chimique capable de <b>céder</b> un ou plusieurs <b>électrons e<sup>-</sup></b> .
<b>Couple oxydant / réducteur</b> Deux espèces chimiques forment un couple oxydant / réducteur, noté <b>Ox / Red</b> , si l'on peut passer de l'une à l'autre par perte ou gain d'électrons, Ce sont des espèces chimiques conjuguées. On associe au couple la demi-équation électronique : $\text{Oxydant} + n e^- = \text{réducteur}$	
<b>Méthode pour écrire les demi-équations d'oxydoréduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Écrire l'oxydant et le réducteur de part et d'autre du signe égal.</li> <li>Assurer la conservation de l'élément autre que H et O en choisissant les nombres stœchiométriques adaptés.</li> <li>Assurer la conservation de l'élément O avec des molécules d'eau H<sub>2</sub>O.</li> <li>Assurer la conservation de l'élément H avec des protons H<sup>+</sup></li> <li>Assurer la conservation de la charge électrique avec des électrons e<sup>-</sup>.</li> </ul>	
<b>Réaction d'oxydoréduction</b> C'est le <b>transfert d'au moins un électron</b> du réducteur d'un couple vers l'oxydant d'un autre couple.	 Les électrons n'existent pas en solution aqueuse. Ils ne doivent donc pas apparaître dans une équation qui modélise une oxydoréduction.
<b>Méthode pour écrire les équations d'oxydoréduction</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Écrire les couples qui interviennent.</li> <li>Écrire les demi-équations électroniques <b>en écrivant à gauche les réactifs</b>.</li> <li>Multiplier les demi-équations par des nombre choisis pour que le nombre d'électrons dans chacune des demi-équations soit le même.</li> <li>« Additionner » les demi-équations en tenant compte de ces nombres.</li> </ul>	

### Activité d'entrainement :

	Réaction des ions cuivre Cu <sup>2+</sup> avec le métal zinc Zn	Réaction des ions permanganate avec les ions fer II.
Solutions ou espèces chimiques mélangées	Solution de sulfate de cuivre (Cu <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ). Plaque de zinc.	Solution de permanganate de potassium (K <sup>+</sup> , MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ) Solution de sulfate de fer (Fe <sup>2+</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ).
Couples en jeu	Cu <sup>2+</sup> / Cu      Zn <sup>2+</sup> / Zn	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> / Mn <sup>2+</sup> Fe <sup>3+</sup> / Fe <sup>2+</sup>
Demi-équations	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>
Équation de la réaction		
	Oxydant :                      Réducteur :	Oxydant :                      Réducteur :

	Réaction des ions iodure avec le peroxyde d'hydrogène en milieu acide	Réaction des ions thiosulfate avec l'acide chlorhydrique
Solutions mélangées	Solution d'iodure de potassium (K <sup>+</sup> , I <sup>-</sup> ) Solution de peroxyde d'hydrogène H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (eau oxygénée)	Solution de thiosulfate de sodium (2Na <sup>+</sup> , S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) Solution d'acide chlorhydrique
Couples en jeu	I <sub>2</sub> / I <sup>-</sup> H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> / H <sub>2</sub> O	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / S      SO <sub>2</sub> / S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
Demi-équations	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> <li></li> </ul>
Équation de la réaction		
	Oxydant :                      Réducteur :	Oxydant :                      Réducteur :

**Remarque** En solution les ions H<sup>+</sup> n'existent pas. Ils s'associent aux molécules d'eau pour former les ions oxonium H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.



## Quelques révisions au sujet de l'avancement

### L'avancement

L'avancement est un concept utilisé par le chimiste pour connaître la composition du système chimique au cours de la transformation. C'est une grandeur variable, notée  $x$ , qui permet de déterminer les quantités de matière de réactifs transformés et de produits formés.

Les propriétés suivantes permettent de définir l'avancement :

- L'avancement possède une unité : la mole. On dit par exemple que la réaction a avancé de 0,10 mol.
- Dans l'état initial du système chimique,  $x = 0$ .
- Plus l'avancement est grand, plus la quantité de réactifs transformée est grande. L'avancement prend sa valeur maximale (on la note  $x_{\max}$ ) dès qu'un des réactifs est épuisé.
- Si un produit de la réaction est tel que, dans l'équation de la réaction, son nombre stœchiométrique vaut 1, l'avancement est, à tout moment, égal à la quantité de matière de ce produit.

### Pour remplir un tableau d'avancement

- 1- Écrire (et équilibrer) l'équation support de la transformation chimique.
- 2- Déterminer les quantités de matière de réactifs (éventuellement de produit(s)) présents dans l'état initial.
- 3- Dresser le tableau d'avancement : il décrit en général 3 états,

- L'état initial : on complète avec les quantités de matière présentes, calculées ou données dans l'énoncé.
- L'état intermédiaire : il traduit la consommation des réactifs et la formation des produits (les quantités augmentent) ; on doit tenir compte des nombres stœchiométriques.
- L'état final : il indique les quantités lorsque l'un des réactifs au moins est épuisé (avancement maximal).

		A + B → C + D			
		Avancement	quantités de matière (mol)		
État initial	$x = 0$				
Pendant la réaction	$x$				
État final	$x = x_{\max}$				

- 4- Déterminer le(s) réactif(s) limitant(s) et en déduire l'avancement maximal de la réaction, qui correspond à la valeur pour laquelle la quantité de l'un des réactifs (au moins) devient nulle.

Pour cela, sauf si la réponse est évidente (cas de deux nombres stœchiométriques égaux à 1 ou cas d'une quantité très supérieure à l'autre), on formule 2 hypothèses :

Hypothèse 1 : si le réactif 1 est limitant, il n'en reste plus, on calcule alors  $x_{1\max}$ .

Hypothèse 2 : si le réactif 2 est limitant, il n'en reste plus, on calcule alors  $x_{2\max}$ .

L'avancement maximal est la plus petite valeur de  $x_{\max}$ .

- 5- On complète alors l'état final : en calculant la quantité de matière des réactifs et/ou des produits en fonction de la valeur de  $x_{\max}$