

# Oxydo-Reduction

## I – Définition

Une **Oxydo-Réduction** est une réaction au cours de laquelle un composé ..... des électrons à un autre.

- Le composé qui prend les électrons s'appelle un .....,
- Le composé qui perd les électrons s'appelle un .....,
- Le fait de prendre les électrons est une .....,
- Le fait de céder les électrons est une .....

## II – TP

### 1) Manipulation

- Réaliser les expériences ci-dessous
  - **Bécher N°1** : lame de fer dans du sulfate de cuivre
  - **Bécher N°2** : lame de fer dans du sulfate de zinc
  - **Bécher N°3** : lame de zinc dans du sulfate de fer
- Attendre 10 minutes et prélever 2ml environ de chacune des solutions pour les placer dans 3 tubes à essais.
- Ajouter quelques gouttes de soude dans chacun des tubes à essais.



### 2) Observations :

- Dans chaque bécher après 10 minutes :

.....

.....

.....

- Dans chaque tube à essais après ajout de la soude :

.....

.....

.....

c) En utilisant le tableau ci-dessous faire un bilan des ions mis en évidence

.....





.....

.....

.....

.....

.....

Ion	Aspect du précipité	
$\text{Fe}^{2+}$	Précipité de couleur verte	
$\text{Fe}^{3+}$	Précipité de couleur brun-rouille	
$\text{Cu}^{2+}$	Précipité de couleur bleue	
$\text{Zn}^{2+}$	Précipité blanc, soluble en excès de soude	

### 3) Conclusion

.....

.....

.....

.....

.....

## III – La classification et la règle du gamma

### 1) La classification

Voici ci-contre un extrait de la classification électrochimique des métaux :

### 2) La règle du gamma

.....



.....

.....

.....

.....

.....

	$\text{Hg}^{2+}$	Hg	
	$\text{Ag}^{+}$	Ag	
	$\text{Cu}^{2+}$	Cu	
	$\text{Pb}^{2+}$	Pb	
	$\text{Fe}^{2+}$	Fe	
	$\text{Zn}^{2+}$	Zn	
	$\text{Al}^{3+}$	Al	
	$\text{Mg}^{2+}$	Mg	

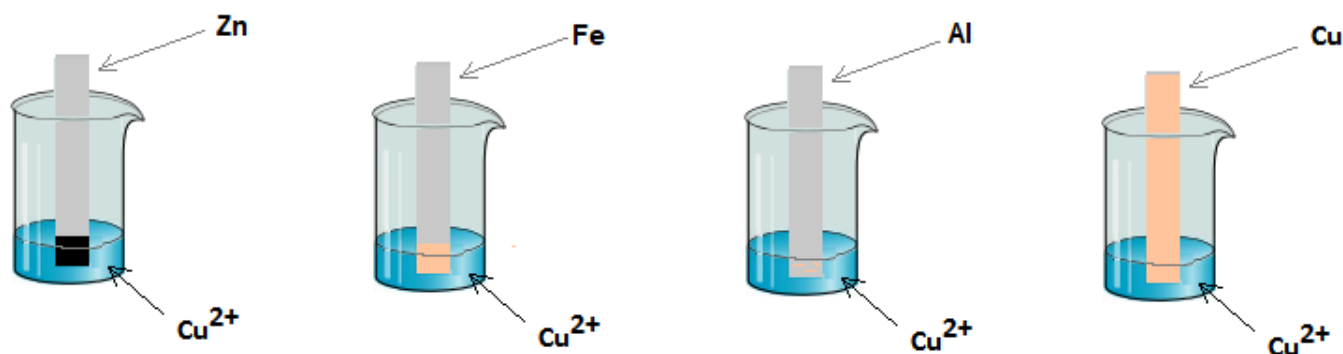
### 3) Une classification plus complète

La classification électrochimique des métaux ci-dessous reste un extrait de la classification complète.

Couples oxydo-reducteurs		
Oxydant	E° (Volts)	Reducteur
F <sub>2</sub>	2.85	F <sup>-</sup>
S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> <sup>2-</sup>	2.01	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.68	MnO <sub>2</sub>
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.51	Mn <sup>2+</sup>
Au <sup>3+</sup>	1.5	Au
Cl <sub>2</sub>	1.36	Cl <sup>-</sup>
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup>	1.33	Cr <sup>3+</sup>
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.33	Cr <sup>3+</sup>
O <sub>2</sub>	1.23	H <sub>2</sub> O
MnO <sub>2</sub>	1.21	Mn <sup>2+</sup>
Br <sub>2</sub>	1.07	Br <sup>-</sup>
Pt <sup>2+</sup>	1	Pt
NO <sup>3-</sup>	0.96	NO
Hg <sup>2+</sup>	0.86	Hg
Ag <sup>+</sup>	0.80	Ag
Fe <sup>3+</sup>	0.77	Fe <sup>2+</sup>
I <sub>2</sub>	0.55	I <sup>-</sup>
Cu <sup>+</sup>	0.52	Cu
Cu <sup>2+</sup>	0.34	Cu
HCHO	0.19	CH <sub>3</sub> OH
CH <sub>3</sub> CHO	0.19	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.17	SO <sub>2</sub>
Cu <sup>2+</sup>	0.16	Cu <sup>+</sup>
HCO <sub>2</sub> H	0.12	CH <sub>3</sub> OH
S <sub>4</sub> O <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	0.08	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
HCO <sub>2</sub> H	0.06	HCHO
CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	0.03	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH
H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	0	H <sub>2</sub>
CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H	-0.12	CH <sub>3</sub> CHO
Pb <sup>2+</sup>	-0.13	Pb
Ni <sup>2+</sup>	-0.23	Ni
Fe <sup>2+</sup>	-0.44	Fe
CO <sub>2</sub>	-0.49	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> H <sub>2</sub>
Cr <sup>3+</sup>	-0.74	Cr
Zn <sup>2+</sup>	-0.76	Zn
Al <sup>3+</sup>	-1.66	Al
Na <sup>+</sup>	-2.71	Na
Ca <sup>2+</sup>	-2.87	Ca
K <sup>+</sup>	-2.92	K

## IV – Application : corrosion de métaux

Lors d'une expérience, on plonge 4 lamelles de Zinc, Fer, Aluminium et Cuivre dans une solution contenant du  $\text{Cu}^{2+}$



On observe le dépôt le plus important sur la lamelle de .....

Sur le ..... le dépôt est bien net et de couleur reconnaissable.

Sur ..... on n'observe que des traces qui se sont déposées.

Sur le ..... on n'observe aucun dépôt. La classification simplifiée ci-contre permet

d'expliquer ce qui se passe.  $\text{Cu}^{2+}$  attaque **Fe** car il se situe en ..... à .....

↑	$\text{Hg}^{2+}$	Hg	↓
	$\text{Ag}^+$	Ag	
	$\text{Cu}^{2+}$	Cu	
	$\text{Pb}^{2+}$	Pb	
	$\text{Fe}^{2+}$	Fe	
	$\text{Zn}^{2+}$	Zn	
	$\text{Al}^{3+}$	Al	
	$\text{Mg}^{2+}$	Mg	

**Zn**, plus bas est attaqué plus ..... **Al** qui est encore plus bas devrait être attaqué plus encore mais ce n'est pas le cas car .....

## V – La corrosion du fer

Visionner la video suivante sur la corrosion et compléter le texte ci-dessous <https://www.youtube.com/watch?v=kCaleA2eats>

La plupart des métaux s'..... au contact de l'air. La rouille est l'..... du fer. L'oxyde de fer ne protège pas le fer contrairement à ce qui se passe pour ..... qui s'auto-protège très rapidement.

C'est le ..... de l'air qui attaque le fer (la réaction est complexe). On peut protéger le fer avec une couche de ..... Une méthode plus efficace encore utilise du ..... Lorsque celui-ci est en contact avec le fer, il réagit en priorité en récupérant les ..... et protège ainsi le fer de la corrosion.

## 1) Conditions de la corrosion du fer

La manipulation en illustration ci-dessous nécessite d'être réalisée sur plusieurs jours pour donner des résultats.



### Observations

.....

.....

.....

### Conclusions

.....

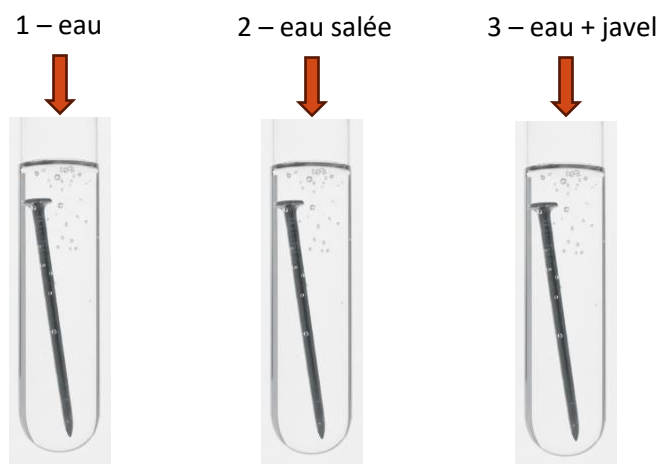
.....

.....

.....

## 2) Accélération et freinage de la rouille : Expérience 1

Réaliser la manipulation ci-dessous en plongeant un clou en fer dans des tubes à essais



### Observations

.....

.....

.....

.....

.....

### Conclusion

.....

.....

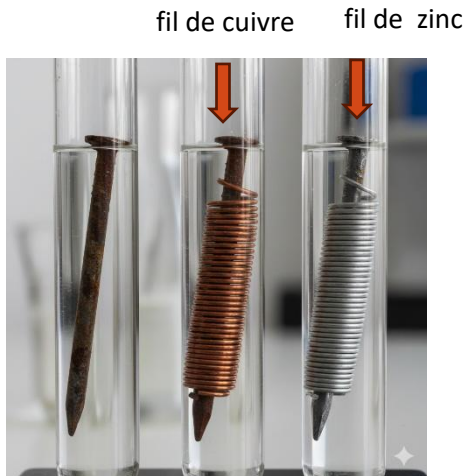
.....

.....

.....

### 3) Accélération et freinage de la rouille : Expérience 2

Réaliser la manipulation ci-dessous en plongeant un clou en fer dans des tubes à essais contenant de l'eau de javel



#### Observations

.....

.....

.....

.....

.....

#### Conclusion

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## VI – Les moyens de protéger le fer de la rouille

### 1) La peinture :

.....

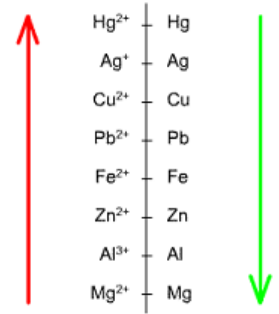
.....

.....

.....

.....

*Principe des deux moyens de protection suivants*



**2) L'anode sacrificée :**



**3) La galvanisation :**



**4) L'inox :**

