

# RÉACTIONS OXYDORÉDUCTIONS

## Chapitre 7

allal Mahdade

Groupe scolaire La Sagesse Lycée qualifiante

5 février 2016

# Sommaire

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

1 Introduction

2 Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

3 Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

# Sommaire

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

1 Introduction

2 Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

3 Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

# Sommaire

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- 1 Introduction
- 2 Comment définir un oxydant ou un réducteur ?
- 3 Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

# Introduction

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

## Introduction :



La rouille est formée à cause d'une réaction chimique entre le métal fer et le dioxygène de l'air en présence de l'humidité . Même chose pour le métal de cuivre et d'autres métaux , ces types de réaction s'appellent réaction d'oxydoréduction , qui ne se limitent pas seulement pour les métaux.

# RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

## Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

☞ Qu'est ce qu'une réaction d'oxydoréduction ?  
Comment s'écrivent leur équations chimiques ?

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

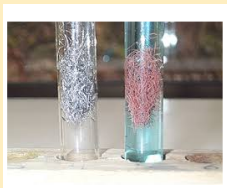
## Exemple de réaction d'oxydoréduction

### Activité 1 :

**Expérience 1 :** On introduit un clou de fer dans un tube à essai contenant une solution de sulfate de cuivre ( $Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}$ ) de couleur bleu (ions  $Cu^{2+}$ ) et formation d'un dépôt rouge sur le clou

**Expérience 2 :** Après un certain temps, on filtre le contenu de tube à essai .

On ajoute à un échantillon du filtrat quelques gouttes de soude, il se forme un précipité verdâtre : hydroxyde de fer II ( $Fe(OH)_2$ ).



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
  - la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
  - Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
  - $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Exploitation

- 1. Comment expliquer la disparition de la couleur bleu au cours de l'expérience 1 ?
- la disparition des ions  $Cu^{2+}(aq)$  et qui se transforme en  $Cu(s)$ , qui se dispose sur le métal qui se caractérise par une couleur rouge.
- 2. D'où viennent les ions  $Fe^{2+}(aq)$  qui se réagissent avec les ions  $HO^{-}(aq)$  au cours de l'expérience 2 .
- Les ions  $Fe^{2+}(aq)$  proviennent de la transformation de Fe en ion  $Fe^{2+}(aq)$
- 3. On représente cette transformation par l'équation  $Cu^{2+}(aq) + \dots \rightleftharpoons Cu(s)$  Compléter cet équation .
- $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightleftharpoons Cu(s)$  (1)

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 4. Écrire la transformation qui subit le métal fer  $Fe$  au cours de cette réaction .



- $Fe(S) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$  (2)

- 5. On appelle l'espèce chimique qui susceptible de capter au moins un électron , oxydant et l'espèce chimique susceptible de céder au moins un électron , réducteur .  
Déterminer dans les deux équations (1) et (2) , l'oxydant et le réducteur.

- $Cu^{2+}$  capte 2 électrons est un oxydant  
 $Fe$  cède 2 électrons est un réducteur

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

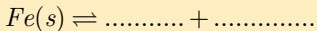
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 4. Écrire la transformation qui subit le métal fer  $Fe$  au cours de cette réaction .



- $Fe(S) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$  (2)
- 5. On appelle l'espèce chimique qui susceptible de capter au moins un électron , oxydant et l'espèce chimique susceptible de céder au moins un électron , réducteur .  
Déterminer dans les deux équations (1) et (2) , l'oxydant et le réducteur.
- $Cu^{2+}$  capte 2 électrons est un oxydant  
 $Fe$  cède 2 électrons est un réducteur



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

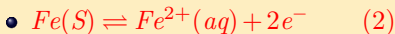
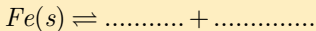
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 4. Écrire la transformation qui subit le métal fer  $Fe$  au cours de cette réaction .



- 5. On appelle l'espèce chimique qui susceptible de capter au moins un électron , oxydant et l'espèce chimique susceptible de céder au moins un électron , réducteur .  
Déterminer dans les deux équations (1) et (2) , l'oxydant et le réducteur.
- $Cu^{2+}$  capte 2 électrons est un oxydant  
 $Fe$  cède 2 électrons est un réducteur

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

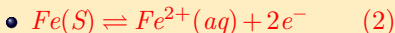
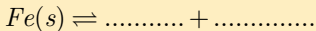
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 4. Écrire la transformation qui subit le métal fer  $Fe$  au cours de cette réaction .



- 5. On appelle l'espèce chimique qui susceptible de capter au moins un électron , oxydant et l'espèce chimique susceptible de céder au moins un électron , réducteur .

Déterminer dans les deux équations (1) et (2) , l'oxydant et le réducteur.

- $Cu^{2+}$  capte 2 électrons est un oxydant  
 $Fe$  cède 2 électrons est un réducteur

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

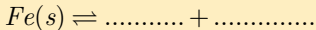
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 4. Écrire la transformation qui subit le métal fer  $Fe$  au cours de cette réaction .



- $Fe(S) \rightleftharpoons Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$  (2)
- 5. On appelle l'espèce chimique qui susceptible de capter au moins un électron , oxydant et l'espèce chimique susceptible de céder au moins un électron , réducteur .  
Déterminer dans les deux équations (1) et (2) , l'oxydant et le réducteur.
- $Cu^{2+}$  capte 2 électrons est un oxydant  
 $Fe$  cède 2 électrons est un réducteur

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

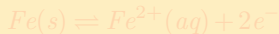
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 6. On appelle les deux équation (1) et (2) des demi-équations oxydoréduction . Écrire les deux demi-équations au cours de cette réaction , en déduire l'équation de la réaction chimique et donner une définition de la réaction d'oxydoréduction.
- La somme des deux demi-équations nous donne l'équation de la réaction chimique :



d'où la réaction chimique



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

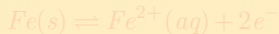
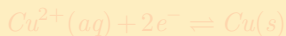
### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

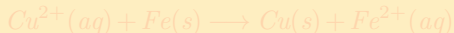
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 6. On appelle les deux équation (1) et (2) des demi-équations oxydoréduction . Écrire les deux demi-équations au cours de cette réaction , en déduire l'équation de la réaction chimique et donner une définition de la réaction d'oxydoréduction.

- La somme des deux demi-équations nous donne l'équation de la réaction chimique :



d'où la réaction chimique



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

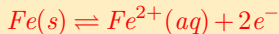
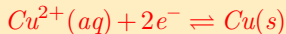
allal  
Mahdade

### Introduction

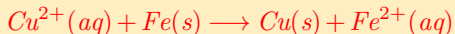
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 6. On appelle les deux équation (1) et (2) des demi-équations oxydoréduction . Écrire les deux demi-équations au cours de cette réaction , en déduire l'équation de la réaction chimique et donner une définition de la réaction d'oxydoréduction.
- La somme des deux demi-équations nous donne l'équation de la réaction chimique :



d'où la réaction chimique



# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Conclusion

- ☞ Une réaction d'oxydoréduction est une réaction qui met en jeu un transfert d'électrons entre ses réactifs.
- ☞ Un oxydant est une espèce chimique susceptible de capter au moins un électron.
- ☞ Un réducteur est une espèce chimique susceptible de céder au moins un électron.

# I. Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

## RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

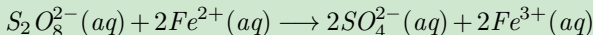
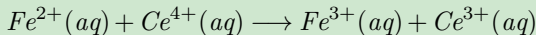
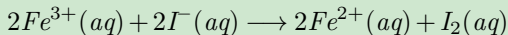
Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Application 1

On considère les réactions dont les équations sont données ci-dessous :



Rechercher, parmi les réactifs de ces réactions, l'oxydant et le réducteur .



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

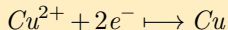
Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### 1. Définition d'un oxydant et d'un réducteur

On traduit le caractère oxydant de l'espèce chimique  $Cu^{2+}$  par l'écriture formelle suivant :



et le caractère réducteur par :



D'une façon générale , on peut passer d'un oxydant  $Ox$  à un réducteur  $Red$  par un gain d'électron et l'inverse .

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

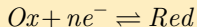
allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

Les deux espèces chimiques *Ox* et *Red* sont conjuguées et forment un couple oxydant/réducteur noté *Ox/Red* si elle peuvent être reliées par la demi équation d'oxydoréduction :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

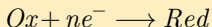
allal  
Mahdade

Introduction

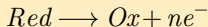
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

La transformation correspondant au passage de l'oxydant Ox à son réducteur conjugué Red est **une réduction**, l'oxydant est **réduit**.



Et celui qui correspond au passage du réducteur Red à son conjugué Ox est une **oxydation**, le réducteur est **un oxydant**.



Une oxydation correspond à une perte d'électrons, alors une réduction correspond à un gain d'électrons.

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### 2. Exemple de couples oxydant/réducteur

**Expérience** : réaction entre l'acide chlorhydrique et le zinc .

Dans un tube à essai on introduit quelques grains de zinc puis on lui ajoute 2 mL d'une solution d'acide chlorhydrique ( $H^+(aq) + Cl^-(aq)$ ). On bouche le tube quelques instants, puis on présente une allumette à la sortie du tube et on débouche rapidement, il se provoque une détonation.

On prélève un peu de la solution et on lui ajoute quelques gouttes de la solution d'hydroxyde de sodium  $Na^+(aq) + HO^-(aq)$  , il y a formation d'un précipité blanc , c'est l'hydroxyde de zinc  $Zn(OH)_2(s)$ .

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. D'après cet expérience, identifier les réactifs et les produits pour cette transformation chimique. Quelle est la nature de cette transformation ?
- Les réactifs : Le zinc  $Zn(s)$ , et les ions hydronium  $H_3O^+(aq)$  qui provient de la solution d'acide chlorhydrique.  
Les produits : D'après le test avec la soude prouve que la solution formée contient des ions  $Zn^{2+}(aq)$  et la détonation du gaz dégagé au cours de cette transformation montre que ce gaz est le dihydrogène  $H_2$ .  
La nature de cette transformation est une réaction d'oxydoréduction car au cours de cette transformation il y a échange des électrons entre  $Zn$  et  $H_3O^+$

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *D'après cet expérience, identifier les réactifs et les produits pour cette transformation chimique. Quelle est la nature de cette transformation ?*
- Les réactifs : Le zinc  $Zn(s)$ , et les ions hydronium  $H_3O^+(aq)$  qui provient de la solution d'acide chlorhydrique.  
Les produits : D'après le test avec la soude prouve que la solution formée contient des ions  $Zn^{2+}(aq)$  et la détonation du gaz dégagé au cours de cette transformation montre que ce gaz est le dihydrogène  $H_2$ .  
La nature de cette transformation est une réaction d'oxydoréduction car au cours de cette transformation il y a échange des électrons entre  $Zn$  et  $H_3O^+$

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *D'après cet expérience, identifier les réactifs et les produits pour cette transformation chimique. Quelle est la nature de cette transformation ?*
- Les réactifs : Le zinc  $Zn(s)$ , et les ions hydronium  $H_3O^+(aq)$  qui provient de la solution d'acide chlorhydrique.  
Les produits : D'après le test avec la soude prouve que la solution formée contient des ions  $Zn^{2+}(aq)$  et la détonation du gaz dégagé au cours de cette transformation montre que ce gaz est le dihydrogène  $H_2$ .  
La nature de cette transformation est une réaction d'oxydoréduction car au cours de cette transformation il y a échange des électrons entre  $Zn$  et  $H_3O^+$

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

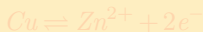
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- 2. *Quels sont les couples qui interviennent dans cette réaction et ces demi équations ?*

- Le couple  $Zn^{2+}(aq)/Cu(s)$  et  $H_3O^+(aq)/H_2(g)$  ou  $H^+(aq)/H_2(g)$

Les demi équations :





## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- 2. *Quels sont les couples qui interviennent dans cette réaction et ces demi équations ?*

- Le couple  $Zn^{2+}(aq)/Cu(s)$  et  $H_3O^+(aq)/H_2(g)$  ou  $H^+(aq)/H_2(g)$

Les demi équations :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

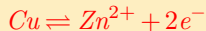
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- 2. *Quels sont les couples qui interviennent dans cette réaction et ces demi équations ?*
- Le couple  $Zn^{2+}(aq)/Cu(s)$  et  $H_3O^+(aq)/H_2(g)$  ou  $H^+(aq)/H_2(g)$   
Les demi équations :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

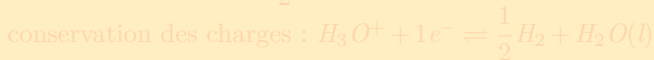
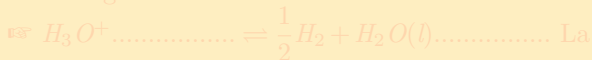
allal  
Mahdade

#### Introduction

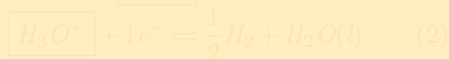
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Pour l'autre on doit suivre la méthode suivante pour écrire la demi - équation en respectant la conservation des éléments et des charges :



- 3. En déduire l'équation de cette réaction chimique
- On écrit les deux demi-équations , en commençant par les



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

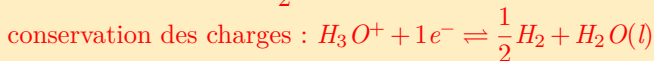
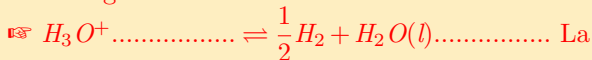
allal  
Mahdade

#### Introduction

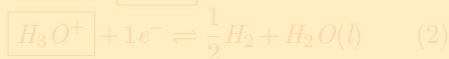
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Pour l'autre on doit suivre la méthode suivante pour écrire la demi - équation en respectant la conservation des éléments et des charges :



- 3. En déduire l'équation de cette réaction chimique
- On écrit les deux demi-équations , en commençant par les réactifs :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

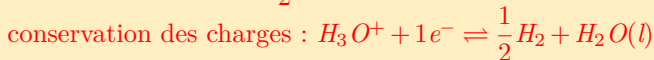
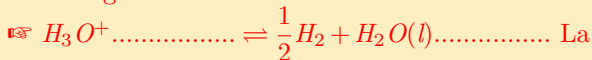
allal  
Mahdade

Introduction

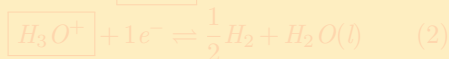
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Pour l'autre on doit suivre la méthode suivante pour écrire la demi - équation en respectant la conservation des éléments et des charges :



- 3. En déduire l'équation de cette réaction chimique
- On écrit les deux demi-équations , en commençant par les réactifs :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

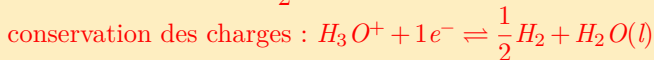
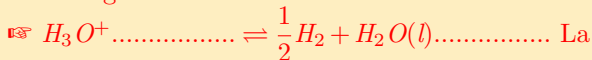
allal  
Mahdade

Introduction

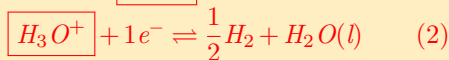
Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Pour l'autre on doit suivre la méthode suivante pour écrire la demi - équation en respectant la conservation des éléments et des charges :



- 3. En déduire l'équation de cette réaction chimique
- On écrit les deux demi-équations , en commençant par les réactifs :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

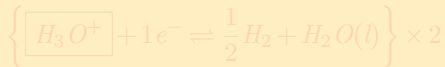
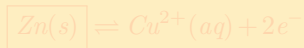
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Et je multiplie l'équation (2) par 2 , pour que le nombre d'électron échangé soit le même.



et on obtient l'équation de la réaction chimique étudié



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

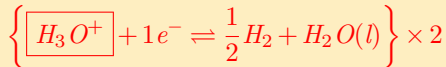
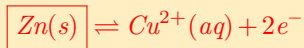
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Et je multiplie l'équation (2) par 2 , pour que le nombre d'électron échangé soit le même.



et on obtient l'équation de la réaction chimique étudié





## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### Activité 3

À quel couple participe l'ion fer (III)  $Fe^{3+}$  ?

Expérience : On introduit dans un tube à essai  $T_1$ , environ  $3ml$  d'une solution de permanganate de potassium, ( $K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$ ) de couleur violette acidifiée par quelques gouttes d'acide sulfurique et on lui ajoute  $3ml$  de solution de sulfate de fer(II) ( $Fe^{3+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ ), On obtient une solution incolore .

On prélève un peu de la solution formée et on lui ajoute quelques gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^+(aq) + HO^-(aq)$ ), il y a formation d'un précipité rouillé .  
On sait que les ions  $Mn^{2+}(aq)$  est incolore dans une solution .

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *Qu'observe-t-on ?*
- Disparition de la couleur violette et formation d'une solution incolore . ce qui prouve que la solution contient des ion  $Mn^{2+}(aq)$  de plus , le test de la solution obtenue par la soude montre que la solution contient des ions  $Fe^{3+}$  qui se caractérise par la rouille .
- 2. *Quelles couples oxydant/réduction met en jeu dans cet transformation ?*

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *Qu'observe-t-on ?*
  - Disparition de la couleur violette et formation d'une solution incolore . ce qui prouve que la solution contient des ion  $Mn^{2+}(aq)$  de plus , le test de la solution obtenue par la soude montre que la solution contient des ions  $Fe^{3+}$  qui se caractérise par la rouille .
  - 2. *Quelles couples oxydant/réduction met en jeu dans cet transformation ?*

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *Qu'observe-t-on ?*
- Disparition de la couleur violette et formation d'une solution incolore . ce qui prouve que la solution contient des ion  $Mn^{2+}(aq)$  de plus , le test de la solution obtenue par la soude montre que la solution contient des ions  $Fe^{3+}$  qui se caractérise par la rouille .
- 2. *Quelles couples oxydant/réduction met en jeu dans cet transformation ?*

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- 1. *Qu'observe-t-on ?*
- Disparition de la couleur violette et formation d'une solution incolore . ce qui prouve que la solution contient des ion  $Mn^{2+}(aq)$  de plus , le test de la solution obtenue par la soude montre que la solution contient des ions  $Fe^{3+}$  qui se caractérise par la rouille .
- 2. *Quelles couples oxydant/réduction met en jeu dans cet transformation ?*

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

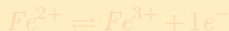
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Cette réaction est de nature réaction d'oxydoréduction car il y a échange des électrons entre les deux réactifs :  
L'ion fer II  $Fe^{2+}$  perd un électron pour se transformer en ion ferrique  $Fe^{3+}$  suivant la demi-équation :



le couple qui correspond à cette demi équation est  
 $Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$

- L'ion permanganate  $MnO_4^-$  c'est l'oxydant , celui qui fixe des électrons en se transformant en ion manganèse  $Mn^{2+}$  suivant la demi - équation :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Cette réaction est de nature réaction d'oxydoréduction car il y a échange des électrons entre les deux réactifs :  
L'ion fer II  $Fe^{2+}$  perd un électron pour se transformer en ion ferrique  $Fe^{3+}$  suivant la demi-équation :



le couple qui correspond à cette demi équation est  
 $Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$

- L'ion permanganate  $MnO_4^-$  c'est l'oxydant , celui qui fixe des électrons en se transformant en ion manganèse  $Mn^{2+}$  suivant la demi - équation :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

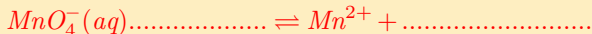
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- Cette réaction est de nature réaction d'oxydoréduction car il y a échange des électrons entre les deux réactifs :  
L'ion fer II  $Fe^{2+}$  perd un électron pour se transformer en ion ferrique  $Fe^{3+}$  suivant la demi-équation :



le couple qui correspond à cette demi équation est  
 $Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$

- L'ion permanganate  $MnO_4^-$  c'est l'oxydant , celui qui fixe des électrons en se transformant en ion manganèse  $Mn^{2+}$  suivant la demi - équation :





## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- $e^-$  conservation des éléments chimiques :



- Puisque la solution est aqueuse on ajoute l'eau dans la partie droite de la demi-équation .



- Puisque le milieu est acidifié par  $H^+$ , on ajoute des ions  $8H^+$  pour que l'élément hydrogène soit conservé



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

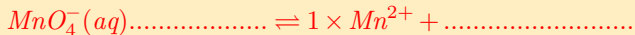
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

-  conservation des éléments chimiques :



- Puisque la solution est aqueuse on ajoute l'eau dans la partie droite de la demi-équation .



- Puisque le milieu est acidifié par  $H^+$ , on ajoute des ions  $8H^+$  pour que l'élément hydrogène soit conservé



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

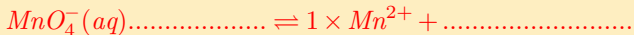
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

-  conservation des éléments chimiques :



- Puisque la solution est aqueuse on ajoute l'eau dans la partie droite de la demi-équation .



- Puisque le milieu est acidifié par  $H^+$ , on ajoute des ions  $8H^+$  pour que l'élément hydrogène soit conservé



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

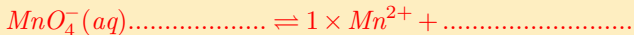
allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

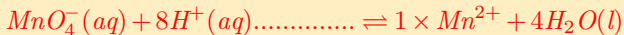
-  conservation des éléments chimiques :



- Puisque la solution est aqueuse on ajoute l'eau dans la partie droite de la demi-équation .



- Puisque le milieu est acidifié par  $H^+$ , on ajoute des ions  $8H^+$  pour que l'élément hydrogène soit conservé



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

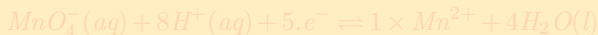
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- $3^{\text{e}}$  Conservation des charges : soit  $x$  le nombre d'électron fixé par l'ion permanganate ,

$$+8 - x = +2$$

$$x = 5$$

Donc la demi-équation s'écrit :



- 3. En déduire l'équation de la réaction étudiée .



Donc l'équation de la réaction est :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

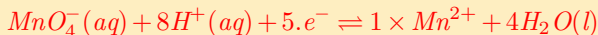
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

- $\Rightarrow$  Conservation des charges : soit  $x$  le nombre d'électron fixé par l'ion permanganate ,

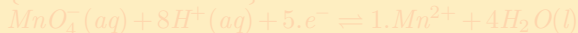
$$+8 - x = +2$$

$$x = 5$$

Donc la demi-équation s'écrit :



- 3. En déduire l'équation de la réaction étudiée .



Donc l'équation de la réaction est :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

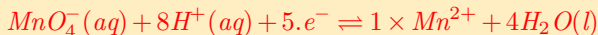
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- $\Rightarrow$  Conservation des charges : soit  $x$  le nombre d'électron fixé par l'ion permanganate ,

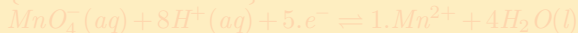
$$+8 - x = +2$$

$$x = 5$$

Donc la demi-équation s'écrit :



- 3. En déduire l'équation de la réaction étudiée .



Donc l'équation de la réaction est :



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

#### Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

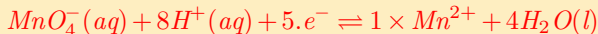
Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur ?

- Conservation des charges : soit  $x$  le nombre d'électron fixé par l'ion permanganate ,

$$+8 - x = +2$$

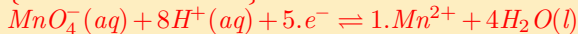
$$x = 5$$

Donc la demi-équation s'écrit :

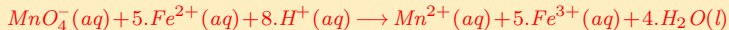


- 3. En déduire l'équation de la réaction étudiée .

- $\{Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{3+} + 1e^-\} .5$



Donc l'équation de la réaction est :





## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

Le tableau ci dessous représente quelques couples oxydant/réducteur :

Oxydant	Réducteur	Couple Ox/Red
Cation métallique $Mn^{n+}$	$M(s)$	$M^{n+}(aq)/M(s)$
ion hydrogène $H^+$	$H_2(g)$	$H^+(aq)/H_2(g)$
ion fer (III) $Fe^{3+}$	$Fe^{2+}(aq)$	$Fe^{3+}(aq)/Fe^{2+}(aq)$
diiode $I_2(aq)$	$I^-(aq)$	$I_2(aq)/I^-(aq)$
ion tétrathionate $S_4O_6^{2-}(aq)$	$S_2O_3^{2-}$	$S_4O_6^{2-}(aq)/S_2O_3^{2-}$

## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### 3-Oxydants et réducteurs dans la classification périodique

Le tableau de la classification périodique permet de prévoir si un corps simple est oxydant ou réducteur .

De nombreux **réducteur** sont des métaux : fer, aluminium , zinc , cuivre etc .. . La place des éléments métalliques dans la classification est dans la partie gauche du tableau . Leurs atomes ont tendance à céder des électrons.

Les éléments de la partie droite de la classification ont tendance de gagner des électrons , ce sont des **oxydants** comme par exemple les halogénures ( I, Cl , Br , F ) et l'oxygène est un bon oxydant .

# II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

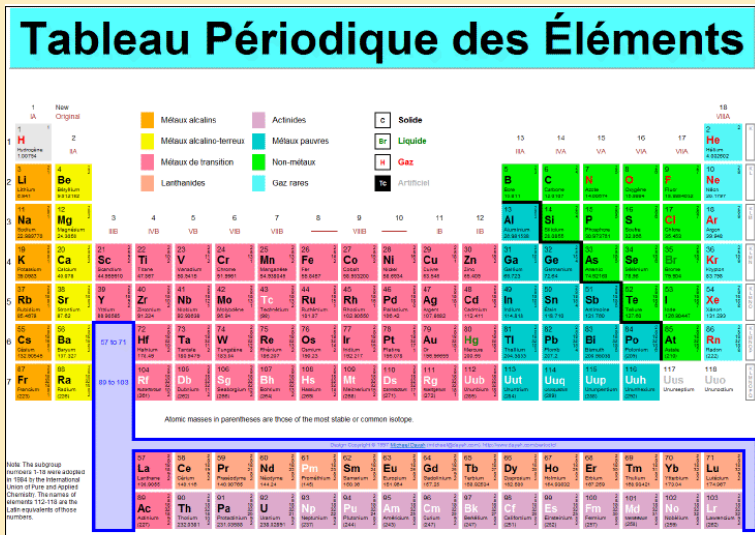
## RÉACTIONS OXYDO-RÉDUCTIONS

allal Mahdade

### Introduction

Comment définir un oxydant ou un réducteur ?

Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?



## II. Qu'est-ce qu'un couple oxydant/réducteur ?

### RÉACTIONS OXYDO- RÉDUC- TIONS

allal  
Mahdade

Introduction

Comment  
définir un  
oxydant ou  
un  
réducteur ?

Qu'est-ce  
qu'un  
couple oxy-  
dant/réducteur

### application 3

Oxydation de méthanol :

- 1 Écrire les demi-équations d'oxydoréduction des couples  $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$  et  $H_2CO(aq)/CH_3OH(aq)$
- 2 En déduire l'équation de la réaction d'oxydation, en milieu acide, du méthanol  $CH_3OH(aq)$  en méthanal  $H_2CO(aq)$  par les ions permanganate  $MnO_4^-(aq)$ .