

## Testez vos connaissances

Cochez la (ou les) réponse(s) correcte(s).

- 1 **Au cours d'une réaction d'oxydoréduction, les atomes gagnent ou perdent :**
  - des électrons
  - des protons
  - des neutrons
- 2 **Au cours d'une réaction d'oxydoréduction, un oxydant :**
  - se réduit
  - s'oxyde
  - se corrode
- 3 **Une réduction est :**
  - une perte d'électrons
  - un gain d'électrons
  - une diminution d'électrons
- 4 **Au cours d'une réaction chimique, le fer se transforme en ion fer II ( $\text{Fe}^{2+}$ ). On dit que :**
  - le fer se protège
  - le fer se réduit
  - le fer s'oxyde
- 5 **Quelle équation représente l'oxydation du cuivre ?**
  - $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + 2 \text{e}^-$
  - $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$
  - $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- 6 **Au cours de la réaction  $\text{Cu}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$ , l'oxydant est :**
  - le cuivre métallique
  - les ions cuivre II
  - le zinc métallique
- 7  **$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  constitue un couple :**
  - ion / atome
  - d'oxydoréduction
  - oxydant / réducteur
- 8 **Au cours d'une réaction d'oxydoréduction :**
  - le réducteur le plus fort réagit toujours sur l'oxydant le plus faible
  - le réducteur le plus faible réagit toujours sur l'oxydant le plus fort
  - l'oxydant le plus fort réagit toujours sur le réducteur le plus fort
- 9 **Pour déterminer le sens d'une réaction entre deux couples oxydant / réducteur, on peut utiliser la règle :**
  - du gamma
  - de l'alpha
  - de l'oméga
- 10 **Les couples oxydant / réducteur figurent dans la classification :**
  - périodique des éléments
  - électrochimique
  - électrique des métaux
- 11 **Le zinc est plus réducteur que le fer. Quelle est la réaction possible ?**
  - $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}$
  - $\text{Fe} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Zn}$
  - $\text{Fe}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Fe} + \text{Zn}^{2+}$
- 12 **La présence d'eau salée :**
  - limite la corrosion du fer par le dioxygène de l'air
  - ne change rien à la corrosion du fer par le dioxygène de l'air
  - accentue la corrosion du fer par le dioxygène de l'air

# Appliquer le cours

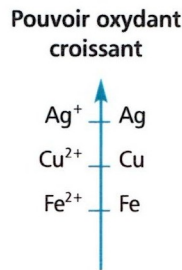
## 1 >> Oxydoréduction

Répondre par vrai ou faux.

- a. Une réduction est un gain d'électrons.
- b. Une espèce chimique capable de céder des électrons est un réducteur.
- c. Les ions cuivre (II) ( $\text{Cu}^{2+}$ ) et le métal fer (Fe) constituent un couple oxydant/réducteur.
- d. Une oxydoréduction se produit entre l'oxydant le plus fort et le réducteur le plus faible des deux couples rédox.
- e. Dans une réaction d'oxydoréduction, l'espèce chimique oxydante est réduite.

## 2 >> Classification électrochimique

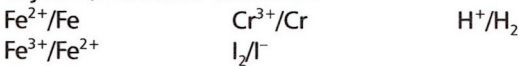
- a. Quels sont les couples rédox présents dans l'extrait de classification électrochimique ci-contre ?
- b. Parmi ces couples, quel est l'oxydant le plus fort ? le réducteur le plus fort ?



- c. À l'aide de quel(s) réducteur(s) peut-on réduire :
  - l'ion  $\text{Cu}^{2+}$
  - l'ion  $\text{Ag}^+$

## 3 >> Demi-équations électroniques

Écrire les demi-équations électroniques des couples oxydant/réducteur suivants :



## 4 >> Règle du gamma

On réalise les expériences suivantes. ▼

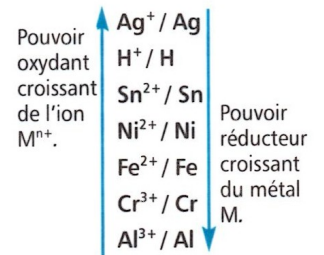
- a. Quels sont les couples oxydant/réducteur intervenant dans les trois expériences ?
- b. En utilisant la classification électrochimique des métaux, indiquer s'il y a ou non un dépôt métallique sur la lame de métal ?
- c. Écrire l'équation bilan de la réaction chimique traduisant le dépôt métallique.

## 5 >> Couple $\text{H}^+/\text{H}_2$

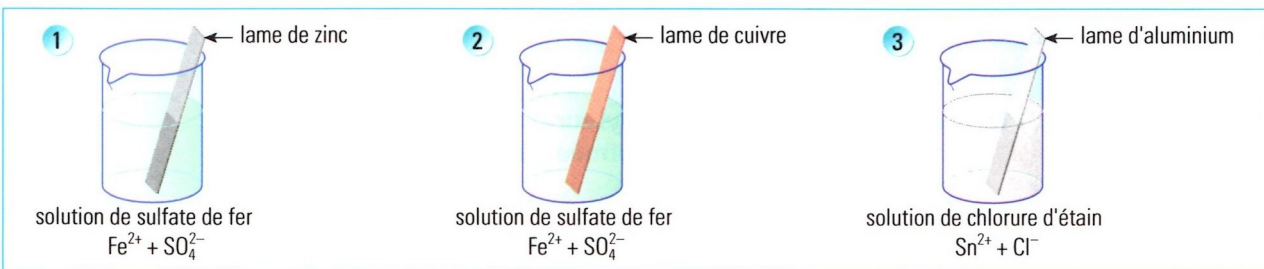
- a. Quel est l'oxydant ? le réducteur de ce couple ?
- b. Écrire la demi-équation électronique.

## 6 >>

On se propose d'étudier la protection du boîtier en fer d'une montre. On utilisera la classification électrochimique des couples oxydant-réducteur ci-contre pour répondre aux questions suivantes.



- a. Écrire les demi-équations électroniques des couples suivants :
  - $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$       $\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}$       $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$
- b. Écrire les équations des réactions électrochimiques qui se produisent entre les couples :  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  et  $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}$  ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}$  et  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}$ 
  - Quelle réaction ci-dessus correspond à la protection du fer ? Justifier.



**7. Anode sacrificielle**

Pour protéger de la corrosion marine la coque en acier d'un bateau, on fixe sur la coque des blocs de métal appelés anodes sacrificielles.

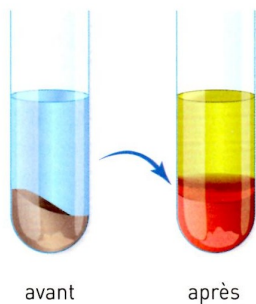


a) Pour que le fer soit protégé, le métal doit-il être plus ou moins réducteur que le fer ? Expliquer.

b) Quel métal peut-on utiliser ? Choisir parmi les métaux suivants : fer, cuivre, zinc, plomb.

**2. Une réaction avec le fer**

On introduit de la poudre de fer dans un tube à essai contenant une solution bleue de sulfate de cuivre ( $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ ). En secouant le tube, il se produit la réaction ci-contre.



Quel est le réducteur dans cette réaction chimique ?  
Quel est l'oxydant ?

**Classer expérimentalement des couples rédox (capacité C3)**

**3. Couples rédox**

On désire placer les couples rédox  $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$  et  $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$  sur l'échelle jointe. Pour y parvenir, on réalise les trois expériences suivantes :

1. **Lame de nickel** dans  $(\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ : Du cuivre se dépose sur la lame.  
 2. **Lame de nickel** dans  $(\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ : Il n'y a pas de dépôt sur la lame.  
 3. **Lame de magnésium** dans  $(\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-})$ : Du fer se dépose sur la lame.

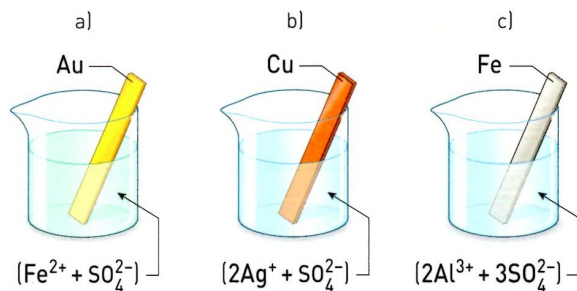
↑ **Pouvoir oxydant croissant**  
 $\text{Cu}^{2+}$  — **Cu**  
 $\text{Fe}^{2+}$  — **Fe**  
 ↓ **Pouvoir réducteur croissant**

- a. D'après la première expérience, indiquer quel est le plus puissant, parmi les deux oxydants  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Ni}^{2+}$ .
- b. D'après la deuxième expérience, l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  oxyde-t-il le métal nickel ?
- c. En exploitant les résultats des deux premières expériences, reproduire l'échelle donnée et y placer le couple  $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$ .
- d. D'après la troisième expérience, l'ion  $\text{Fe}^{2+}$  oxyde-t-il le métal magnésium ? Placer alors le couple  $\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}$  sur l'échelle.

**Prévoir si une réduction est possible à partir d'une classification électrochimique (capacité C4)**

**4. Prévoir une oxydoréduction**

a. À l'aide de la classification électrochimique des métaux de la page 15, indiquer dans quel(s) bécher(s) on observe une réaction d'oxydoréduction.



b. Préciser dans ce(s) cas les couples oxydoréducteurs entrant en jeu.

**Écrire les demi-équations électroniques (capacité C5)**

**5. Demi-équations**

Les ions nickel  $\text{Ni}^{2+}$  du couple rédox  $\text{Ni}^{2+} / \text{Ni}$  oxydent les atomes de zinc du couple  $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}$ .

- a. Écrire la demi-équation correspondant à l'oxydation de l'atome de zinc.
- b. Écrire la demi-équation correspondant à la réduction de l'ion nickel.



Réaction entre les ions argent et le métal cuivre après plusieurs heures d'attente.

Les ions  $\text{Ag}^+$  du couple rédox  $\text{Ag}^+ / \text{Ag}$  oxydent les atomes de cuivre du couple  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ .

- c. Écrire les demi-équations de ces réactions.