

# Étude de phénomènes de corrosion

## Capacités exigibles

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mettre en évidence le phénomène de corrosion et de protection et les facteurs l'influençant.</li> <li>➤ Étudier le fonctionnement d'une pile ou d'un électrolyseur pour effectuer des bilans de matière et des bilans électriques.</li> <li>➤ Utiliser les appareils de mesure (masse, pH, conductance) en s'aidant d'une notice.</li> <li>➤ Identifier et exploiter la réaction support du titrage</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proposer ou justifier le protocole d'un titrage à l'aide de données fournies ou à rechercher.</li> <li>➤ Mettre en œuvre un protocole expérimental correspondant à un titrage direct ou indirect.</li> <li>➤ Exploiter une courbe de titrage pour déterminer la concentration en espèce titrée.</li> </ul> |
|---|---|

## I Pile de corrosion

### A Documents

#### Document 1 : Matériel

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Solution de chlorure de sodium à environ <math>1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}</math> (200 mL par groupe)</li> <li>➤ Solution de TA</li> <li>➤ Balance électronique au centième de gramme</li> <li>➤ 1 bécher 250 mL</li> <li>➤ 1 plaque de fer</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 plaque de zinc</li> <li>➤ 1 multimètre</li> <li>➤ quelques fils et 2 pinces "crocodile"</li> <li>➤ papier à poncer</li> <li>➤ 1 chronomètre</li> <li>➤ 1 agitateur magnétique</li> </ul> |
|---|---|

#### Document 2 : Données physico-chimique

On sera amené à étudier deux couples, dont on donne les potentiels standard :

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$$

On donne également les masses molaires des éléments :

$$M_{\text{Fe}} = 55.8 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_{\text{Zn}} = 65.4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

#### Document 3 : Vitesse de corrosion

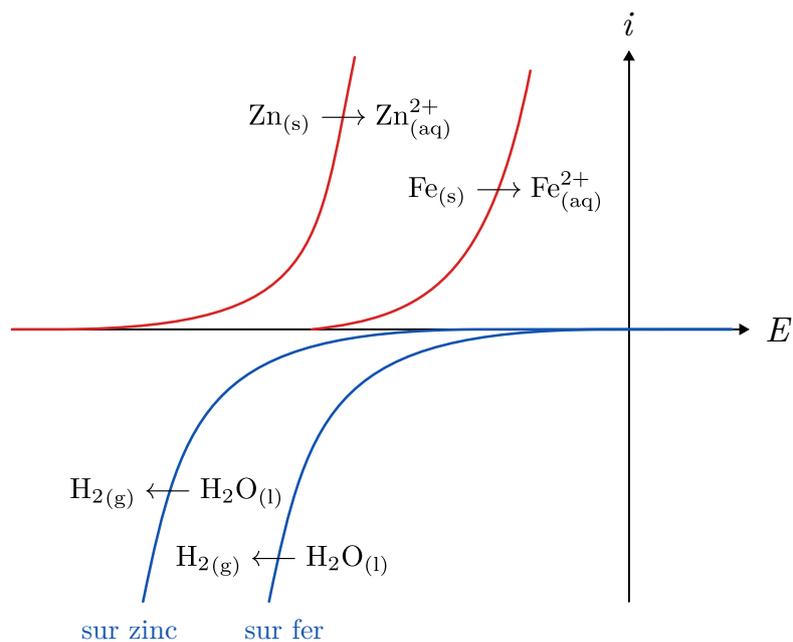
On peut montrer que dans la pile de corrosion que nous allons mettre en œuvre, la masse oxydée s'exprime :

$$m = \frac{iM}{2\mathcal{F}} \Delta t$$

Avec  $i$  l'intensité du courant de corrosion,  $\Delta t$  le temps attendu,  $M$  la masse molaire de l'espèce corrodée et  $\mathcal{F}$  la constante de FARADAY :

$$\mathcal{F} = 96.5 \cdot 10^3 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$$

## Document 4 : Courbes intensité-potentiel



### B Énoncé

① Proposer un schéma d'expérience à partir du matériel à disposition, permettant de mesurer le courant de corrosion.

② Indiquer qui joue le rôle d'anode / de cathode et écrire les demi-réactions se déroulant sur chacune des électrodes.

- ③ Proposer un protocole permettant de comparer la vitesse réelle de corrosion à sa valeur théorique donnée en document 3.
- ④  Mettre en œuvre ce protocole en ajoutant du TA à votre solution.
-  Pour avoir des résultats significatifs, on pourra laisser tourner la pile et reprendre son étude à la fin de la séance.
- ⑤ Décrire ce que vous observez et le mettre en lien avec votre réponse à la question 2.
- ⑥ Comparer les valeurs suggérées en question 3. Commenter

## II Titrage des ions hydroxydes

### A Documents

#### Document 5 : Matériel

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 1 solution d'hydroxyde de sodium à environ <math>1 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}</math> (100 mL par groupe)</li><li>➤ 1 solution d'acide chlorhydrique à précisément <math>1.0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}</math> (50 mL par groupe)</li><li>➤ 1 bécher 250 mL</li><li>➤ 1 bécher de 100 mL</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>➤ 1 bécher "poubelle"</li><li>➤ 1 burette graduée de 20 mL</li><li>➤ 1 pH-mètre</li><li>➤ 1 agitateur magnétique avec barreau</li><li>➤ 1 ordinateur</li></ul> |
|---|--|

### B Énoncé

Dans l'expérience précédente, vous devez observer une basification de la solution, à cause d'un rejet d'ions  $\text{HO}^-$ . On se propose de mettre en œuvre une autre méthode pour mesurer le rendement de l'électrolyse : via la mesure de la concentration finale en ces ions, notée  $c_0$ .

Vous disposez d'un bécher simulant l'état final de la solution.

- ⑦ Imaginer un titrage permettant d'accéder à  $c_0$ . Rédiger ci-dessous le protocole et préciser la valeur attendus du volume à l'équivalence.

- ⑧ ✂ Mettre en œuvre ce protocole et écrire le résultat avec son incertitude.