

# LC 17 : corrosion humide des métaux (LC 25 pour non docteurs)

niveau : CPGE

prérequis : oxydoréduction ; diagrammes potentiel - pH ; courbes intensité - potentiel ; électrolyse.

- plan :
- I. Description du phénomène de corrosion
  - II. Les différents types de corrosion différentielle
  - III. Stratégie de protection contre la corrosion

• **Corrosion** = phénomènes par lesquels un métal ou en alliage tend à s'oxyder sous l'influence de réactifs gazeux ou en solution.

corrosion **seche**

corrosion **humide**

[DIAP0]  
1

↓  
ex : réactifs en solution aqueuse

→ pluie, humidité, immersion eau de mer ...

## I. Description du phénomène de corrosion

[DIAP0]  
2

- La présence simultanée de dioxygène et d'eau est un facteur favorable à la corrosion ; il en est de même de la présence d'ions en solution.

- Le pH de la solution influence également la corrosion.
  - [manip. tubes à essai: clous en milieux acide ~~et~~ basique]
    - dégagement gazeux.
- Si le matériau est corrodé de façon parfaitement homogène → **corrosion uniforme**.

## 1) Aspects thermodynamiques

→ diagrammes E - pH

[DIAP0]  
3

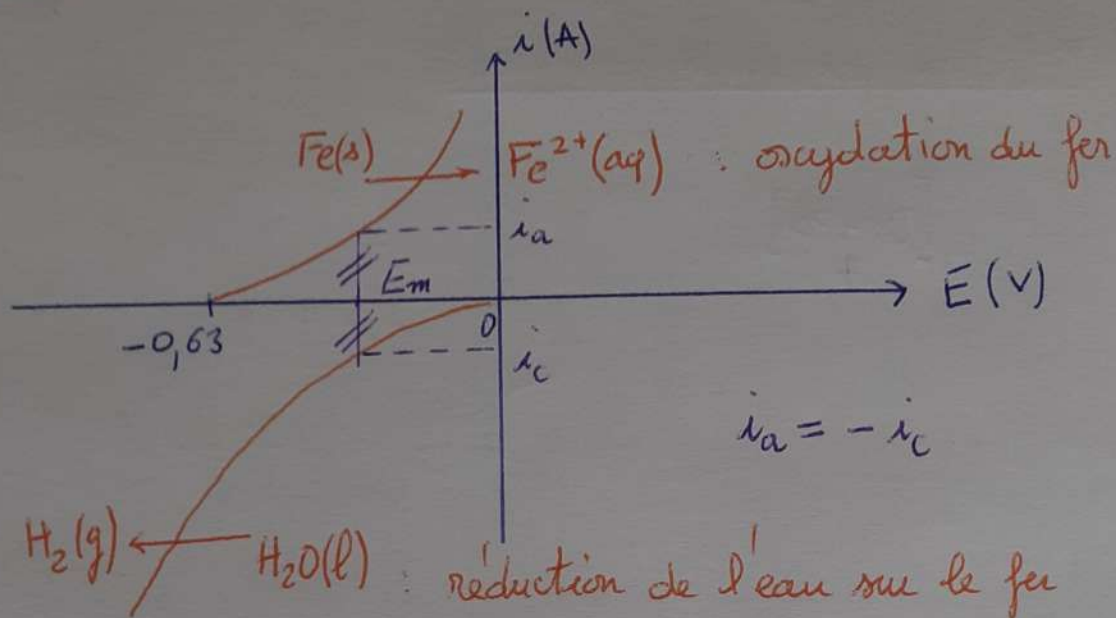
- Domaine d'**'immunité'**:  $\text{Fe}(s)$  stable: Absence de corrosion;
- Domaine de **corrosion**:  $\text{Fe}(s) \rightarrow \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$ : il y a corrosion.
  - ↳ par exemple:  $\text{Fe}(s) + 2\text{H}^+(aq) = \text{Fe}^{2+}(aq) + \boxed{\text{H}_2(g)}$ 
    - dégagement gazeux observé.
- Domaine de **passivation**:  $\text{Fe}(s) \rightarrow$  hydroxyde de fer
  - ↳ corrosion a priori superficielle  $\Rightarrow$  couche de protection solide.
    - c'est la rouille pour le fer,  
le vert-de-gris pour le cuivre...

[DIAP0]  
4

## 2) Aspects cinétiques

→ courbes i - E





• En corrosion uniforme, le fer n'est pas parcouru par un courant d'ensemble  $\rightarrow$  il forme un volume équipotentiel.

$\Rightarrow$  tous les électrons émis lors de l'oxydation sont consommés par la réduction du solvant

$\Rightarrow$  il y a corrosion ssi  $i_a = -i_c$  appelée intensité de corrosion correspondant à  $E = E_m$  le potentiel mixte pris par le métal.

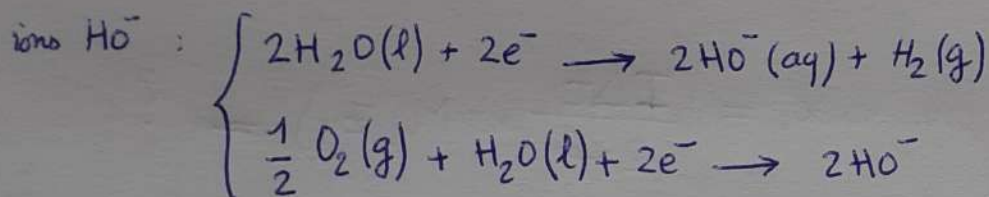
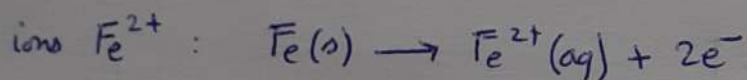
- Le plus souvent : corrosion inhomogène  $\rightarrow$  corrosion différentielle.

## II. Les différents types de corrosion

### 1) Mise en évidence

[manip: clou, agar-agar, phénolphtaléine, hexacyanoferrate III, NaCl]

[DIAPY]  $\rightarrow$  Corrosion du fer  $\Rightarrow$  formation de  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{HO}^-$  en des endroits différents



$\Rightarrow$  réactions électrochimiques dues à la présence de microquêtes.

### 2) Interprétation

- cas du clou : inhomogénéités dues à l'écranage du clou ;
- cas de la goutte d'Eosine : gradient de la concentration en  $\text{O}_2$  dissout  
 $\hookrightarrow$  aération différentielle.

## III. Stratégies de protection contre la corrosion

### 1) Protection par revêtement



• revêtement non métallique: émail, peinture, vernis, film plastique...

ex: carrosserie de voiture, ameublement d'extérieur...

• dépôt d'une couche d'un autre métal, résistant mieux à la corrosion

↳ **électrozingage** → ~40% production française de zinc sert à protéger contre la corrosion

[DIAP0 + manip]  
6

$$\rightarrow \text{masse de zinc déposé} = \frac{I \Delta t}{2 F} \times M(\text{Zn}) = ? \dots$$

## 2) Protection par anode sacrificielle

[DiAPo]  
7