

LA VOLTAMETRIE

2020/2021

1 - Objectif:

Le but de ce travail pratique est de savoir utiliser la technique de voltamétrie, simple, pour l'étude d'un matériau métallique dans différents milieux électrolytiques.

Ce TP permettra également d'avoir des initiations sur la manipulation des Potentiostat-Galvanostats, type Radiometer Analytical, ainsi que l'utilisation de logiciel Volta-Master utilisé pour leur pilotage.

2 – Notions théoriques :

Les méthodes électrochimiques d'analyse (MEA) ou l'électro-analyse sont des techniques instrumentales basées sur des réactions d'oxydoréduction qui sont le siège d'un transfert d'électron entre le réducteur et l'oxydant.

La voltamétrie ou voltampérométrie est l'une des techniques les plus utilisées pour l'étude de la cinétique électrochimique des systèmes redox.

Cette technique consiste à balayer une gamme de potentiel (de E_1 à E_2) avec une vitesse de balayage (en mV/s) constante et mesurer la réponse du système en courant:

$$E(\tau) = E(\tau=0) + \lambda \tau$$

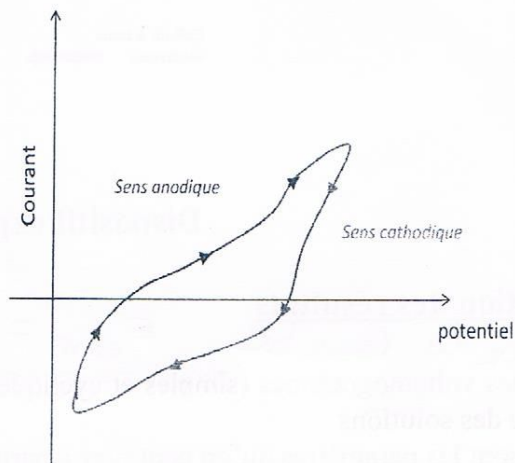
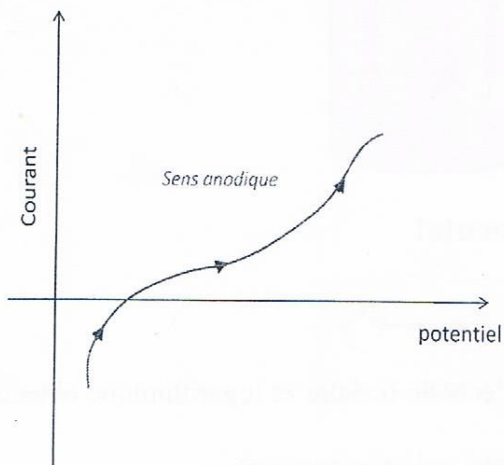
$$\lambda = \frac{dE}{d\tau}$$

Le courant mesuré dépend de la vitesse de balayage, $I = f(\tau, \lambda)$.

En voltamétrie on distingue deux modes opératoires :

- Voltamétrie simple, impliquant un balayage unique du potentiel,
- Voltamétrie cyclique, impliquant un ou plusieurs cycles de balayage dans les deux sens : cathodique et anodique.

Les courbes obtenues sont appelées voltamogrammes, ou encore diagrammes d'Evans. Elles fournissent différents paramètres électrochimiques permettant la connaissance des caractéristiques fondamentales des réactions redox considérées, à savoir : le potentiel de corrosion (E_{corr}), le courant de corrosion (I_{corr}), la résistance de polarisation (R_p) le potentiel de dépassement et le potentiel de dépassement (E_{pit}), etc.



Exemple de voltamogrammes : voltamétrie simple et cyclique

3 - EXPERIMENTALE :

a) Produits et matériel:

- Acétone, acide chlorhydrique, eau distillée)
- pH mètre
- Polisseuse + Papier abrasif
- Potentiostat-galvanostat, électrode de référence (ECS), électrode auxiliaire (Pt) et électrode de travail (échantillons en acier)

b) Procédure :

Etape 01 : Préparation de la solution d'étude (250 mL) :

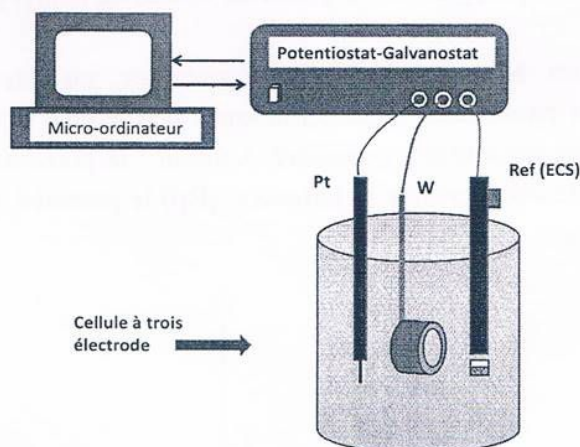
- Solution acide: HCl dilué (0.5 M)

Etape 02 : Préparation de la surface de l'électrode de travail (W)

- Décapage mécanique au moyen de la polisseuse et du papier abrasif (utiliser deux grades différents 180 et 500) sous un jet d'eau.
- Dégraissage à l'acétone,
- Rinçage à l'eau distillée et séchage

Etape 03 : Mesures voltamétriques

- Préparer la cellule et réaliser le montage comme indiqué sur la figure.
- Immerger l'échantillon à étudier dans la cellule et laisser stabiliser le potentiel pendant 10 minutes
- Lancer les mesures voltamétriques (simples et cyclique) en utilisant les paramètres suivants : Gamme de balayage : de $-200\text{mV}/E_{\text{corr}}$ à $500\text{mV}/E_{\text{corr}}$, Vitesse de balayage 1mV/S .



Dispositif expérimental

4 – Exploitation des résultats

- 1 Tracer la courbe E_{corr} (temps) et expliquer
- 2 Tracer la courbe $I(E)$ à l'échelle linéaire et logarithmique
3. Quelles sont les paramètres qu'on peut tirer à partir de ce voltamogramme.
4. Déterminer les valeurs de ses paramètres pour chaque cas (présenter les sur tableau)
5. Interpréter les résultats obtenus
6. Quelle est votre conclusion.

*Dr H. BENSABRA et
Melle F. NAFA*