

Fiches méthodes
Corrosion

Enseignement de l'électrochimie en :
- CPGE
- BTS/DUT
- Facultés




Corrosion

Passivation (Méthode de Flade)

*Toute modification par le professeur est autorisée.
Toute suggestion à l'équipe Origalys est encouragée !*

Electrochem
Origalys





Lire la partie « Introduction aux essais Corrosion » pour l'installation du matériel et pour contextualiser cet essai.

Protection du fer par passivation et potentiel de Flade

Introduction :

Certains métaux sont connus pour avoir naturellement une couche de passivation, c'est le cas des aciers inoxydables. Cette couche de passivation leur assure une protection efficace contre la corrosion.

Pour protéger un métal, il est possible de créer une couche de passivation sur un métal qui en ai naturellement dépourvue. C'est le cas du fer. Pour s'agit ici de placer le métal dans sa zone de passivation de façon à former un oxyde isolant, solide et qui recouvre le métal. Cette technique n'assure qu'une protection fragile par suite de la facile cassure de la couche superficielle qui remet le métal à nu.

Nous allons étudier dans cette fiche méthode la passivation du fer dans des conditions connues et idéales pour la passivation.

Expérience :

- Préparez une solution de nitrate de potassium avec une concentration de 0.1 mol/L.
- Utiliser un clou en fer comme électrode de travail.
- Vérifiez que les extrémités des électrodes soient plongées dans la solution.
- Lancer l'organigramme 2.

Questions :

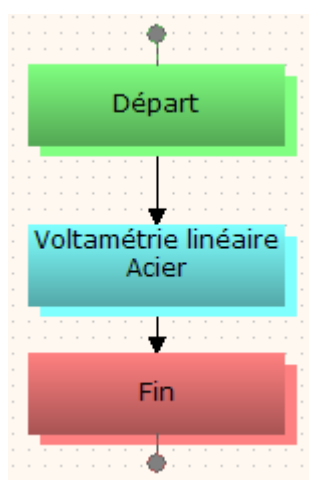
- 1) Grâce à vos cours, annotez la courbe avec les termes suivants :
 - a. Oxydation du fer
 - b. Domaine actif
 - c. Potentiel de Flade
 - d. Domaine Passif du fer
 - e. Oxydation de l'eau
- 2) Pouvez-vous décrire simplement ce qu'il se passe sur cette courbe ?
- 3) D'après vous, quel potentiel dois-je imposer à du fer pour qu'il soit protégé contre la corrosion ?
- 4) Proposez une méthode pour montrer la fragilité de la couche passive formée.

Annexes

A. Utilisation des appareils de la gamme **OrigaStat**

Le guide d'utilisation complet des OGS est le document : « Comment démarrer avec l'OGS ».

A. Organigrammes spécifiques pour cette fiche méthode

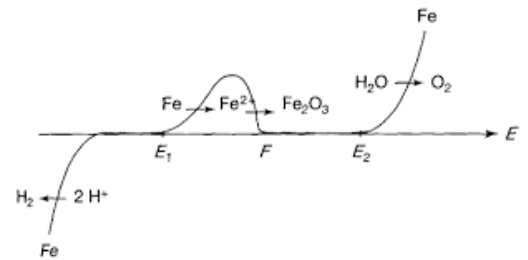


Propriétés	
Display all Details Graph	
Voltamétrie linéaire	
Potentiel 1 (mV)	-1000, REF
Potentiel 2 (mV)	500, REF
Vitesse de balayage (mV/...)	20, 0.0225, 0.45
Taux d'échantillonnage	1:1
Courant maximum (mA)	100
Courant minimum (mA)	-100
Compensation de chute Ohmi...	No
Gamme maximum	Auto
Gamme minimum	Auto
Ouvre le circuit à la fin	Yes
Sauvegarder les points	Yes
Filtre Analogique	Auto
Filtre numérique	0

Pour le Professeur

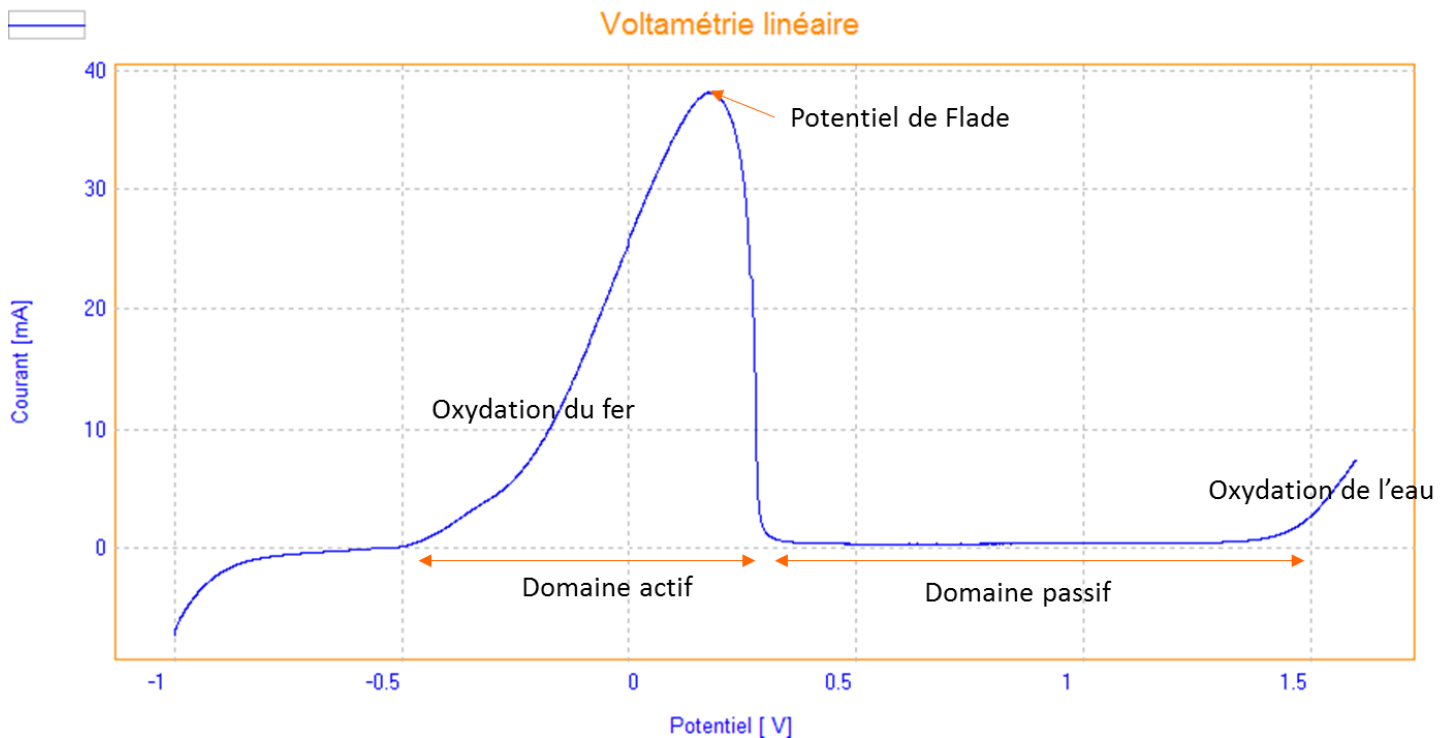
Notions étudiées :

- Système oxydant-réducteur
- Un montage de mesure de la corrosion
- Les types de corrosion
- Passivation et potentiel de Flade



Courbes de correction :

Même si l'allure générale reste identique, de nombreux paramètres peuvent affecter la forme de la courbe comme l'état de surface, la pureté des métaux, la température, ... Ne vous étonnez pas si la courbe est légèrement différente.



Courbe : Voltammétrie linéaire sur du fer dans une solution de nitrate de potassium 0.1mol/L

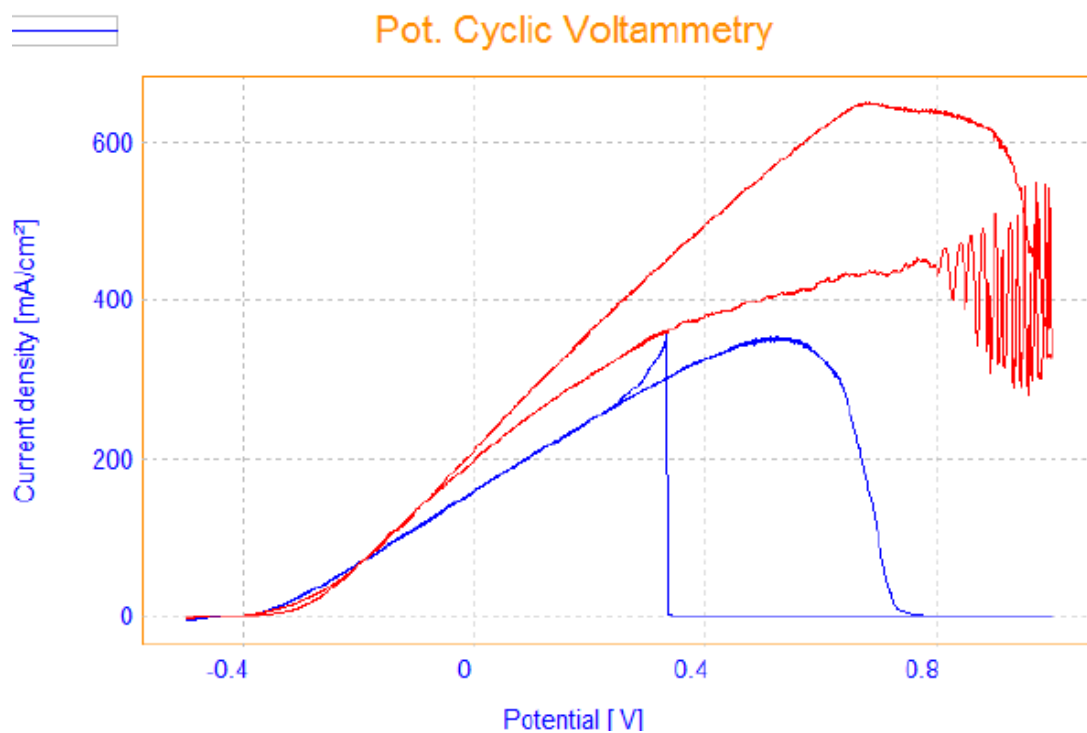
Aller plus loin dans la passivation :

1. Retourner au potentiel de départ pour observer que la passivation n'est pas pérenne (la cassure de la couche passive). Cela permet de répondre à la question 4.
 - Utiliser une voltammétrie cyclique au lieu de la voltammétrie linéaire et choisissez 1 cycle.
2. Tracer la même courbe sur une autre solution pour comparer plusieurs conditions. Par exemple, il est possible d'utiliser des solutions d'acide chlorhydrique ou acide

sulfurique. On observe aussi une passivation sur l'acide sulfurique mais pas sur l'acide chlorhydrique.

3. Il est aussi possible d'ajouter du sel à un électrolyte qui permet de passiver le fer. En effet, les ions Cl^- sont connus pour déstabiliser la couche passive.

Pour cette manipulation, intéressons-nous au cas de l'acier (un clou entier) dans une solution d'acide sulfurique. En bleu, la courbe dans l'acier sulfurique et en rouge la même courbe avec 2mL de saumure à 300g/L. En présence de sel, le phénomène de protection n'est pas visible.



Il est aussi possible de voir sur la courbe bleue, la manipulation proposée en 1, une voltammétrie cyclique a été réalisée et on voit la cassure de la couche passive.