



# Corrosion

## Introduction

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

Electrochem  
**Origalys**





## Introduction des documents présentés dans le dossier « Corrosion »

Les phénomènes de corrosion étudiés sont réalisés sur les matériaux ci-après.

- Un fil d'acier
- Un fil de cuivre
- Un fil d'acier Inoxydable

### Le système électrochimique

La corrosion est une réaction électrochimique au cours de laquelle un métal réagit avec un oxydant (souvent le dioxygène ou le cation  $H^+$  contenu dans l'air ou dans l'eau) conduisant à l'altération du matériau. Le phénomène de corrosion des métaux est une problématique industrielle importante notamment à cause du coût de ce phénomène. Cette somme recouvre l'ensemble des moyens de lutte contre la corrosion, le remplacement des pièces corrodées et les conséquences directes et indirectes des accidents dus à la corrosion.

Pour appréhender les phénomènes de corrosion, il est important de savoir que la corrosion ne se manifeste pas de façon identique sur tous les matériaux ou dans tous les milieux. Il existe différents types de corrosion. Nous allons présenter dans ce TP trois des principaux types de corrosion en prenant l'exemple de plusieurs métaux.

Le but de ces fiches méthodes est de présenter des exemples simples pour illustrer différents types de corrosion ainsi que les phénomènes associés dont notamment la passivation.

Les expériences proposées dans ce dossier sont :

1. La corrosion généralisée sur un métal : l'acier
2. Les conditions de passivation de l'acier au carbone
3. La corrosion galvanique du couple acier-cuivre
4. La corrosion par piqûre de l'acier inoxydable

Chacune des quatre parties présente une méthode électrochimique différente adaptée pour la mesure de chaque type de corrosion.

## Matériel :

### Appareil :

- Potentiostat **Origastat** de la marque **Origalys** (OGS080, OGS100 ou OGS200)\*
- Potentiostat **Origaflex** de la marque **Origalys** (OGF500, OGF01A, OGF05A)



\*Les essais réalisés dans les fiches méthodes ont été réalisés avec l'appareil OGS080 (courant maximum :  $\pm 100\text{mA}$ ). Un potentiostat de la gamme Origaflex permet de travailler sur des plus grandes surfaces d'électrode de travail (avec un courant maximum de  $\pm 500\text{mA}$ ,  $\pm 1\text{A}$  ou  $\pm 5\text{A}$ ).

### Connectiques appareil :

- Câble USB 2.0 (Liaison Potentiostat-Ordinateur, Code : X12OGL023)
- Câble secteur (Code : X12OGL024)

### Logiciel : Origamaster 5

### Electrodes :

- Électrode de référence : électrode d'argent Ag/AgCl/KCl (Code : OGR007)
- Pont électrolytique équipé d'une jonction poreuse (Code : D11OGL008)
- Électrode de travail (différente en fonction de chaque manipulation) : fil d'acier, fil de cuivre, fil d'inox – Magasin de bricolage
- Contre électrode : électrode à fil de platine  $\varnothing 1\text{ mm}$  (Code : OGV004) ou pour la partie « Corrosion galvanique » : le fil de cuivre.

### Montage :

- **Montage 1 :**
  - Electrode de référence : REF
  - Electrode de travail (tige métallique différente en fonction de la partie) : WORK
  - Contre électrode, Tige de platine : AUX
- **Montage 2 : Utilisé en corrosion Galvanique**
  - Electrode de référence : REF
  - Electrode de travail, Acier : WORK
  - Contre électrode, Cuivre : AUX

## Mise en place de la paillasse :

### Préparation des électrodes :

- Contre électrode et tiges métalliques : Rincer à l'eau distillée avant utilisation et entre chaque changement de solution. Polir délicatement si besoin et sécher avant utilisation.
- Electrode de référence : La rincer à l'eau distillée. Vérifier la quantité de liquide de remplissage dans l'électrode et ajuster si besoin.

### Préparation de la cellule électrochimique :

Rincer le bécher et les électrodes avec de l'eau distillée.

Positionner l'allonge de l'électrode de référence et la remplir de liquide de remplissage (KCl saturé).

Accrocher la tige métallique avec une pince crocodile. Mettre en place les 3 électrodes, en vérifiant qu'elles ne se touchent pas, qu'elles soient à la même hauteur et en contact avec l'électrolyte. Ouvrir l'orifice de remplissage de l'électrode de référence.

### Préparation de l'appareil :

Vérifier que le câble d'alimentation de l'instrument ainsi que le câble USB, entre l'appareil et l'ordinateur, soient branchés. Allumer l'instrument à l'aide du bouton à l'arrière.

### Préparation du logiciel :

Ouvrir le logiciel OrigaMaster 5. Selon votre souhait, préparer l'organigramme en avance ou laissez l'élève le réaliser.

## Rangement et stockage

### Appareil :

Déplacer l'appareil pour le stocker dans un placard grâce à la poignée prévue à cet effet. Le couvercle orange permet de protéger la cellule électrochimique lors du déplacement et du stockage (sur OrigaStat).

### Electrode de référence :

- Stockage de moins d'une journée : Nettoyer l'électrode à l'eau distillée puis la plonger, jusqu'au lendemain dans une solution identique à la solution de remplissage (exemple : KCl saturé). Les tubes en plastique du kit cellule de l'appareil peuvent être utilisés pour les stockages d'une journée.
- Stockage de plus d'une journée : Nettoyer l'électrode, remplir le capuchon humidificateur de solution de référence (solution de remplissage) puis fermer le capuchon autour de l'électrode avec de la parafine.

### Electrode à tige de platine (contre électrode) :

Nettoyer avec précaution la surface de la contre électrode avec de l'eau distillée, refermer le capuchon autour de la tige de platine et conserver l'électrode dans sa boîte avant sa prochaine utilisation.

### Tiges métalliques :

Nettoyer avec précaution la surface des tiges avec de l'eau distillée et ranger les en notant le métal correspondant à chaque tige pour ne pas les confondre.