

PLAN DE COURS:
Corrosion et durabilité
GUETTARI Fatima
12/08/2024

Table des matières :

I- informations sur le cours	3
II. Présentation du cours	3
III. Contenu	4
IV- Prérequis	5
V- Visées d'apprentissage	5
VI. Modalités d'évaluation des apprentissages	5
VII. Activités d'enseignement-apprentissage	6
VIII- Modalités de fonctionnement	7
IX- Ressources d'aide	8

Faculté : Sciences

Département : Métallurgie

Public cible : 4^{ème} année ingénieur.

Intitulé du cours : Atomistique

Crédit : 04

Coefficient : 06

Durée : 45 heures

Horaire : Mardi 14h00-15h30 et Mercredi de 8h00-09h30

Salle : 12

Enseignant : Cours, TD, TP : Dr. **GUETTARI Fatima**

Contact : par mail fatima.guettari@univ-annaba.dz

Disponibilité :

Laboratoire : Dimanche, lundi de 8h00 à 15h00 et le jeudi de 8h00 à 13h00

Par mail : toute correspondance faite par e-mail aura une réponse par le même canal.

II. Présentation du cours :

Ce cours de corrosion et durabilité est destiné aux étudiants de 4^{ème} année SGM.

Il porte essentiellement sur les notions élémentaires sur les systèmes électrochimiques et les connaissances de base sur les différents moyens de prévention et de protection contre le phénomène de dégradation qui semblent utiles voir nécessaires pour une insertion professionnelle rassurante.

Ce cours est structuré comme suit :

Le premier volet présente les notions de base de l'électrochimie, Réactions spontanées, non-spontanées, prévision des réactions d'électrode, Courbes courant vs. Tension, polarisation, surtension, quantités de matière, d'électricité, d'énergie, rendements faradique, énergétique. etc..).

Le deuxième volet c'est une introduction à la cinétique. Le troisième volet concerne la corrosion électrochimique (Différents types de corrosion, principales formes de corrosion, moyen de lutte contre la corrosion)

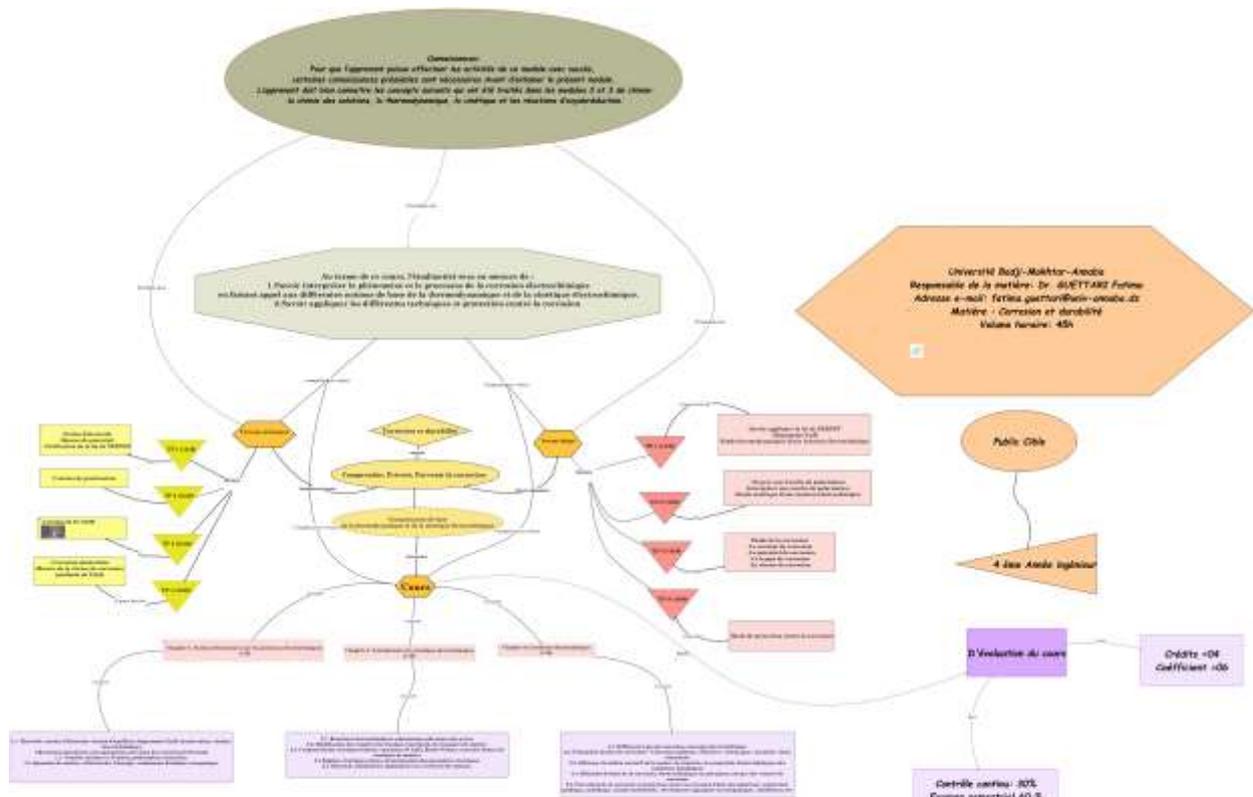


Figure 1- Plan générale du cours

III - Contenu :

La corrosion est l'étude de la détérioration d'un métal par une attaque ou une réaction chimique avec son environnement. C'est un problème constant et continu, souvent difficile à éliminer complètement. La matière présente des connaissances de base sur les différents moyens de prévention et de protection contre le phénomène de dégradation qui semblent utiles voir nécessaires pour une insertion professionnelle rassurante.

Le cours est scindé en trois unités d'apprentissage, chaque unité est traitée à travers des séquences pédagogiques permettant l'assimilation des concepts prévus, cette dernière est consolidée par des activités d'apprentissage où ces notions sont mises en œuvre.

Les unités d'apprentissage sont décrites comme suit :

1 -Notions élémentaires sur les systèmes électrochimiques

1.1- Electrode, tension d'électrode, tension d'équilibre, diagrammes E-pH, tension mixte, chaînes électrochimiques

1-Réactions spontanées, non-spontanées, prévision des réactions d'électrode

1.1- Courbes courant vs. Tension, polarisation, surtension

1.2- Quantités de matière, d'électricité, d'énergie, rendements faradique, énergétique.

2 -introduction à la cinétique électrochimique

2.1- Réactions électrochimiques, phénomènes physiques mis en jeu

2.2- Modélisation du transfert électronique interfacial, du transport de matière

2.3- Comportements cinétiques limites, équations de Tafel, Butler-Volmer, courants limites de transport de matière

2.4 Régimes cinétiques mixtes, détermination des paramètres cinétiques

2.5- Réactions simultanées, application à la corrosion des métaux.

3- Corrosion électrochimique

3.1- Différents types de corrosion, corrosion électrochimique

3.2- Principales formes de corrosion-• Corrosion uniforme ; Sélective ; Galvanique ; Localisée ; Sous contrainte.

3.3- Influence du milieu corrosif, de la nature, la structure, les propriétés électrochimiques des matériaux métalliques

3.4- Méthodes d'étude de la corrosion, électrochimiques ou physiques, mesure des vitesses de corrosion

3.5- Prévention de la corrosion et protection contre la corrosion-Choix des matériaux ; protection

anodique, cathodique ; anode sacrificielle ; revêtements organiques ou inorganiques ; inhibiteurs, etc.

IV- Prérequis

Pour que l'apprenant puisse effectuer les activités de ce module avec succès, certaines connaissances préalables sont nécessaires Avant d'entamer le présent module. L'apprenant doit bien connaître les concepts suivants qui ont été traités dans les modules 2 et 3 :

- ✓ la chimie des solutions
- ✓ la thermodynamique
- ✓ la cinétique et les réactions d'oxydoréduction

V- Visées d'apprentissage

À la fin de cette unité, l'apprenant doit être en mesure de :

1. - Décrire et expliquer une chaîne électrochimique.
2. - Utiliser le concept des potentiels de réduction pour expliquer les réactions qui se produisent à l'anode et à la cathode.
3. - Expliquer le potentiel de réduction et faire appel à celui-ci pour prédire la spontanéité des réactions chimiques.
4. - Déterminer l'expression des facteurs dont dépend la vitesse, permet de pouvoir la modifier pour des raisons industrielles par exemple.
5. - Connaître le phénomène de corrosion et les bases théoriques.
6. - Présenter les différentes techniques et protection contre la corrosion

VI. Modalités d'évaluation des apprentissages

L'évaluation finale se fait à travers :

a- L'évaluation continue et régulière, représentant 10% de la note finale, vous permet de gagner des points tout au long du semestre. Cette évaluation est réalisée par différentes formes qui sont :

- ✓ 5 % Assiduité
- ✓ 5 % les devoirs de maison

b- L'interrogation écrite porte sur tout ce que vous avez étudié dans les deux premiers chapitres du cours. La note de l'interrogation représente 30% de la note finale. Dans cette interrogation vous aurez :

- À résoudre des problèmes similaires ou proches des problèmes traités lors des TD.
- À répondre à des questions de cours.

c- Un examen final qui porte sur tout ce qu'il vous a été enseigné durant le semestre. Lors de cet examen, comptant pour 60% de la note finale, vous aurez :

- À résoudre des problèmes similaires ou proches des problèmes traités lors des TD.
- À répondre à des questions de cours.

Type d'évaluation	Micro-interrogation	Assiduité	Devoirs	Examen final	Note finale
Note maximale	30%	5 %	5%	60 %	20

VII. Activités d'enseignement-apprentissage

Dans le but de vous aider à bien comprendre les différents concepts physiques et chimiques traités dans ce cours, nous proposons un certain nombre d'activités en présentiel et d'autres à distance.

En présentiel

- ✓ Dans un cours magistral la prise de note est très importante, elle vous aide à bien maîtriser les différents concepts indispensables à la réalisation des activités d'apprentissage.
- ✓ Pendant la séance tout le monde est invité à participer aux débats, qui sont généralement initiés par vos questions, dans le but de développer des échanges d'idées entre vous.
- ✓ Des travaux dirigés sont programmés à la fin de chaque chapitre afin que vous puissiez consolider et approfondir votre compréhension de l'apprentissage en cours.
- ✓ Des TP sont programmés dans le but de vous familiariser avec le laboratoire et de vous aider à mobiliser toutes les notions théoriques présentées dans le cours.

A distance

- ✓ Un cours en version SCORM est proposé dans le but de vous aider à bien organiser vos prises de notes en présentiel ainsi qu'un certain nombre d'activités est inséré après chaque séquence pédagogique pour assimiler les différents concepts rencontrés dans le cours.
- ✓ Toujours dans le but de bien organiser tout ce qu'il vous a été enseigné et de détecter vos lacunes, vous êtes invités à faire les quiz proposés sous plusieurs formes QCM, QCU...etc.

VIII- Modalités de fonctionnement

Le cours est organisé en :

- ✓ Séance théorique afin de vous transmettre l'ensemble des connaissances (définitions de bases et les différents concepts physico-chimiques).
- ✓ Séance de travaux dirigés (TD) à la fin de chaque unité d'apprentissage pour vous aider à mobiliser les savoirs acquis.
- ✓ Séance de travaux pratiques afin de réaliser toutes les expériences liées aux aspects enseignés.

En plus du présentiel assuré en classe et au laboratoire, il y a le distanciel qui s'effectue via la plateforme d'enseignement dans le but d'approfondir les concepts vus en présentiel.

IX- Ressources d'aide

De nombreuses ressources bibliographiques sont mises à votre disposition pour appuyer les éléments qui seront abordés dans le cours. Ces ressources sont diverses et comprennent ce qui suit :

1. G. Milazo, Electrochimie, Dunod, 1969.

2. Brenet, Introduction à l'électrochimie de l'équilibre et du non équilibre, Masson, 1980.
3. Allen J. Bard, Electrochimie : principes, méthodes et applications, Masson, 1983.
4. Fabien Miomandre, SaïdSadki, Pierre Audebert, Electrochimie des concepts aux applications, Dunod, 2005.
5. F.Cœuret, A. Stock, Eléments de génie électrochimique, Lavoisier Tech. &.Doc, 1993.
6. 1.Jean BESSON. Précis de Thermodynamique & Cinétique Electrochimiques
7. 2.Technique de l'ingénieur
8. 3.François ROPITAL. Corrosion et Dégradation des Matériaux Métalliques