

SYLLABUS DE COURS

Intitulé du parcours : Master de Recherche Energies Renouvelables et Habitats

Semestre d'évolution : Harmattan 2

Code et intitulé de l'enseignement : PHY 2320, Elaboration et traitement de surfaces

Nombre de crédits : 4

Enseignant responsable de l'UE :

Dr LARE Yendoubé, MC, Matériaux et applications énergétiques, Tél : 90227989

Public cible : Cette UE est destinée aux apprenants inscrits au Semestre Harmattan 2 du Parcours Master de Recherche Energies Renouvelables et Habitats.

Prérequis : Pas de prérequis

Objectifs de l'UE

OBJECTIF GÉNÉRAL

Le cours « PHY 2320, Elaboration et traitement de surfaces » vise à faire acquérir aux étudiants des connaissances générales théoriques et pratiques sur les différents procédés d'élaboration et de traitements de matériaux en surface. A la fin de cette UE, l'apprenant devra être capable de décrire les procédés et techniques d'élaboration et de traitement des matériaux en surface. En outre, il devra être capable de mettre en œuvre certaines de ces techniques et de résoudre certains problèmes courants y afférents.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

A la fin de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Connaître et savoir utiliser les principales techniques de traitements mécaniques des surfaces;

- Connaître et savoir utiliser les principales techniques de traitement chimiques des surfaces ;
- Connaître et savoir utiliser les principales techniques de traitement électrochimiques des surfaces ;
- Connaître et savoir utiliser les principales techniques de traitement physiques des surfaces.

Langue d'enseignement : Français

Bref descriptif de l'enseignement :

Ce cours donne aux étudiants des connaissances générales sur les procédés d'élaboration et de traitements des matériaux en surface. Le cours commence d'abord par une introduction permettant de situer l'importance du traitement des matériaux en surface. Par des exemples précis, l'on fait comprendre à l'apprenant l'omniprésence du traitement des surfaces et la nécessité de le comprendre et d'en connaître les principales techniques. Le cours se poursuit par une description tour à tour des principales techniques d'élaboration et de traitement des surfaces. Des séances pratiques sont organisées pour présenter et faire toucher du doigt certaines techniques.

Organisation de l'enseignement

Objectifs (étudiants)	Séance N°	Activités d'enseignement/apprentissage	Formules et techniques pédagogiques	Matériel/ Support pédagogique
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le syllabus, les dispositifs de formation à l'UK - appliquer les consignes de travail concernant l'UE - Comprendre l'importance de l'élaboration et du traitement des surfaces à travers l'historique et les exemples pratiques 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation et discussion du syllabus avec les étudiants - Explication du dispositif d'enseignement aux étudiants ; - Explication des consignes de travail aux étudiants ; - Explication des modalités et consignes d'échanges entre étudiants et enseignant. <p>Chapitre 0 : Introduction : historique de l'élaboration et du traitement des surfaces, importance et exemples de traitements de surfaces</p> <p>Activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistrale ; - Exercices sur l'importance et les applications des traitements des surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> -Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe 	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les aspects fondamentaux du traitement thermique des surfaces, connaître et comprendre les différentes techniques 	2	<p>Chapitre 1 : Traitements thermiques des surfaces</p> <p>Activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistrale ; - Exercices et travaux dirigés sur les traitements thermiques des surfaces 	<ul style="list-style-type: none"> -Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, 	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur

utilisées ainsi que les applications			-Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
- Comprendre les aspects fondamentaux du traitement mécanique des surfaces, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications	3	Chapitre 1 : Traitements mécaniques des surfaces Activités : - Cours magistrale ; - Exercices et travaux dirigés sur les traitements mécaniques des surfaces	-Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
- Comprendre les aspects fondamentaux du traitement de surface par diffusion,	4	Chapitre 2 : Traitement des surfaces par diffusion Activités : - Cours magistrale ;	-Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur

connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles		- Exercices et travaux dirigés sur les traitements de surfaces par diffusion	-Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
- Comprendre les aspects fondamentaux du traitement de surface par diffusion, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles	5	Chapitre 2 : Traitement des surfaces par diffusion Activités : - Cours magistrale ; - Exercices et travaux dirigés sur les traitements de surfaces par diffusion	-Lecture et visionnement personnel des ressources -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
- Comprendre les aspects	6	Chapitre 3 : Revêtements à partir de phases solides	-Lecture et visionnement	Syllabus, Ordinateurs,

<p>fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases solides, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles</p>		<p>Activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les revêtements à partir de phases solides 	<p>personnel des ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe 	<p>Support de cours</p> <p>Vidéo projecteur</p>
<p>- Comprendre les aspects fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases liquides, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles</p>	7	<p>Chapitre 4 : Revêtements à partir de phases liquides</p> <p>Activités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les revêtements à partir de phases liquides 	<p>-Lecture et visionnement personnel des ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cours magistral -Travaux dirigés -Approche interactive, -Approche par situation de problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices 	<p>Syllabus, Ordinateurs, Support de cours</p> <p>Vidéo projecteur</p>

			-Travail d'équipe	
- Comprendre les aspects fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases liquides, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles	8	Chapitre 4 : Revêtements à partir de phases liquides Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés sur les revêtements à partir de phases liquides	- Lecture et visionnement personnel des ressources - Cours magistral - Travaux dirigés - Approche interactive, - Approche par situation de problème, - Démonstration - Recherche libre sur les thématiques sur internet - Résolution de problème/ exercices - Travail d'équipe	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
- Comprendre les aspects fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases gazeuses, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles	9	Chapitre 5 : Revêtements à partir de phases gazeuses (PVD/CVD) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés revêtements à partir de phases gazeuses (PVD/CVD)	- Lecture et visionnement personnel des ressources - Cours magistral - Travaux dirigés - Approche interactive, - Approche par situation de problème, - Démonstration - Recherche libre sur les	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur

			thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
- Comprendre les aspects fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases gazeuses, connaître et comprendre les différentes techniques utilisées et les applications possibles	10	Chapitre 5 : Revêtements à partir de phases gazeuses (PVD/CVD) Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés revêtements à partir de phases gazeuses (PVD/CVD)	- Lecture et visionnement personnel des ressources - Cours magistral - Travaux dirigés - Approche interactive, - Approche par situation de problème, - Démonstration - Recherche libre sur les thématiques sur internet - Résolution de problème/ exercices - Travail d'équipe	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur
- Comprendre les aspects fondamentaux des revêtements de surfaces à partir de phases ioniques, connaître et comprendre les différentes	11	Chapitre 6 : Revêtements à partir de phases ioniques Activités : - Cours magistral ; - Exercices et travaux dirigés revêtements à partir de phases ioniques	- Lecture et visionnement personnel des ressources - Cours magistral - Travaux dirigés - Approche interactive, - Approche par situation de	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur

techniques utilisées et les applications possibles			problème, - Démonstration -Recherche libre sur les thématiques sur internet -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	
- Cerner l'enseignement par des précisions sur toutes les séances précédentes - faire une synthèse de l'ensemble du cours	12	Récapitulatif de l'ensemble de l'enseignement Recadrage et Consolidation Activités Questions-Réponses, explications critiques sur les contenus des séances précédentes	- Démonstration -Résolution de problème/ exercices -Travail d'équipe	Syllabus, Ordinateurs, Support de cours Vidéo projecteur

Évaluation

- Évaluation en cours d'apprentissage :

Contrôles continus : Exposés et Devoirs Sur Table : 40 %

- Examen final : Examen 60 %

Épreuves écrites : Exercices normaux et QCM

Bibliographie

- 1- Traité des matériaux, 4. analyse et technologie des surfaces, couches minces et tribologie, presses polytechniques et universitaires romandes. Hans Jörg Mathieu, Erich Bergmann, René Gras. 2003
- 2- D.R. GABE, Principles of Metal Surface Treatment and Protection, International Series on Materials Science & Technology, vol. 28, Pergamon, 1978.
- 3- Manuel des traitements de surface à l'usage des bureaux d'étude, CETIM, 1987.
- 4- Aciers et revêtements anti-abrasion, CETIM, 1989.
- 5- Interaction traitements thermiques – traitements de surface, ATTT/AFTS PYC Ed, Paris, 1992.
- 6- J.-M. AUBRY, Formulation et modification de surfaces: dures-souples-complexes-revêtements caractérisation, Collection Cahiers de formation, Les Ulis, EDP Sciences, 2001.
- 7- UK Surface Coatings Handbook, OCCA, 1997, (CD-ROM).
- 8- Traitements et revêtements de surface pour applications tribologiques, CETIM, Senlis, 1996, Journées d'information, 1994.
- 9- Manuel des traitements de surface: à l'usage des bureaux d'étude, CETIM, Senlis, 1993.
- 10- Revêtements métalliques et traitements de surface, Corrosion et protection des métaux, Tome 2, AFNOR, Paris.
- 11- Catalogue national du traitement des surfaces, de l'anticorrosion et des traitements thermiques, Editions du Cartel, Paris, 1981.