

Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Luminy (Marseille) – formation Ingénieur Matériaux – 3^e année

Matériaux, Surfaces et Nanomatériaux – 7,5 ECTS

<p>TRAITEMENTS ET REVETEMENTS DE SURFACE – 4 ECTS</p> <p>Introduction – 14 h Donner une connaissance générale et synthétique des divers traitements et revêtements de surfaces des matériaux ainsi que des principaux procédés existants. Ce cours est complété par des modules spécialisés dispensés par des industriels et dans lesquels les différentes techniques seront alors abordées avec plus de détails.</p> <p>Traitements des métaux légers par voie aqueuse – 6 h Faire une synthèse des principaux procédés de traitements de surface (TdS) en voie aqueuse à partir des exemples appliqués dans la fabrication des matériels aéronautiques : description des principes de mise en œuvre des TdS, leurs caractéristiques, performances principales, avantages et inconvénients. Leurs domaines d'applications, leur comparaison et les critères de choix. Généralités sur l'impact sur l'Environnement, Généralités sur La Maîtrise de la qualité dans un atelier de TdS.</p> <p>Traitements des surfaces de polymères – 6 h Préparation des surfaces, Energies de surface. Traitements chimiques, thermiques (Flammage, corona, plasma). Photopolymérisation Exemples d'application</p> <p>Traitements de surfaces par laser – 12 h Culture technique et technologique de base dans les domaines du laser (outil commun) et de ses applications (les procédés) ; analyse des propriétés des matériaux traités. Connaissances sur le travail des matériaux (métaux, plastiques...) par laser (assemblage, découpe, marquage, traitements de surface...)</p> <p>Peintures et vernis – 12 h Les différents types de peintures et vernis : compositions, fonctions et méthodes d'application. Impact sur l'environnement : traitements des déchets et émission de COV.</p>	
<p>CORROSION, VIEILLISSEMENT DES MATERIAUX – 24 h – 1 ECTS</p> <p>Sensibiliser les étudiants au problème du vieillissement dans son ensemble Leur transmettre les connaissances de base, de façon à ce que les schémas généraux de réflexion soient bien intégrés Leur fournir des exemples concrets, pour mettre en évidence les intérêts et les contraintes du monde industriel. A la fin du cours, l'étudiant doit connaître les principaux mécanismes de corrosion et les protections générales contre la corrosion. Mécanismes photochimiques (évolution chimique de quelques polymères usuels sous l'effet du vieillissement climatique, conséquences sur les propriétés d'usage), Stabilisation des polymères (pigments, additifs), Polymères photodégradables, Vieillissement accéléré.</p>	<p>CARACTERISATION ET CONTROLE DES MATERIAUX, CND – 28 h – 1 ECTS</p> <p>A la fin de la formation d'ingénieur, connaître de façon globale les nombreuses techniques de caractérisation et de contrôle des matériaux massifs, surfaciques et des couches minces : principe physique, mise en œuvre et type d'information pouvant être obtenus. Appréhender l'importance du contrôle non destructif de la maîtrise qualité des matériaux et des structures et donner les bases des différentes techniques (choix et mise en œuvre). Maîtrise de la technologie du contrôle ultrasonore et du contrôle par courants de Foucault.</p>
<p>NANOMATERIAUX – 24 h – 1 ECTS</p> <p>Connaissance des concepts liés aux nanomatériaux (artificiels ou naturels) et à leur intégration dans les technologies / mécanismes actuels. Connaissance des spécificités, liées à la taille, à la surface développée, aux modifications des interactions interatomiques, etc... qui font des nanomatériaux des matériaux aux propriétés (donc aux applications) nouvelles. Souligner l'importance concomitante des nanotechnologies.</p>	<p>CALCUL PAR ELEMENTS FINIS – 16 h – 0,5 ECTS</p> <p>Initiation aux techniques de modélisation éléments finis. Utilisation d'un code industriel - réalisation de maillage de pièces mécaniques - développement d'un modèle EF à partir d'un maillage (Pré-processeur) - mise en place de calculs numériques (Solveur) - exploitation des résultats (Post-processeur)</p>

Matériaux avancés – 5 ECTS

<p>MATERIAUX ET PROCÉDES DE L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE – 8 h</p> <p>Les différents matériaux et procédés de mise en œuvre utilisés dans l'industrie aéronautique (avions commerciaux et militaires, hélicoptères, missiles, lanceurs spatiaux, moteurs...) Processus de sélection des matériaux et des procédés en fonction de spécifications environnementales (thermiques, hygrométriques, électriques...), techniques (géométrie, masse, mode de sollicitation mécanique...) et économiques (coûts de fabrication et de maintenance)</p>	<p>MATERIAUX POUR L'ENERGIE – 8 h</p> <p>Donner des pistes pour le développement de matériaux nécessaires à la production et au stockage d'énergie. Introduction pour montrer le besoin de développer des nouvelles sources d'énergie (et donc des matériaux) au-delà des sources traditionnelles dont le nucléaire. Cahier des charges des matériaux utilisés dans le développement de nouvelles sources d'énergie (solaire, fission, fusion, ...) et moyens de conversion (piles à combustibles, matériaux à changement de phase, volants d'inertie etc...)</p>
<p>MATERIAUX NUCLEAIRES – 14 h</p> <p>Initier les élèves-ingénieurs aux domaines techniques et scientifiques intéressant les matériaux utilisés dans l'industrie nucléaire. Leur faire appréhender, au moyen d'exemples liés à l'industrie nucléaire, les mécanismes mis en jeu lorsque ces matériaux sont soumis à une irradiation.</p> <p>Les matériaux nucléaires en conditions normale et accidentelles Les différents champs d'irradiation dans le nucléaire et le spatial Evolution des propriétés des matériaux sous irradiation, avec un approfondissement plus marqué pour les métaux Exemples industriels de problématiques liées au comportement des matériaux sous irradiation</p>	<p>MATERIAUX DU BTP - 12 h</p> <p><u>Matériaux granulaires</u> (granulats et enrochements) Définitions, nature et types ; Caractéristiques standardisées, méthodes de mesures, rôles dans les ouvrages (bétons, viabilité routière) ; Elaboration et caractéristiques standardisées , Réglementation – Normalisation – contrôle qualité <u>Bétons</u> Caractéristiques générales et classification des bétons. Les bétons spéciaux et bétons très spéciaux comme les BHP (bétons hautes performances), etc... <u>Matériaux bitumineux</u> Choix, caractéristiques et performances ; Types d'enrobés bitumineux ; Fabrication et cycle de vie d'un enrobé bitumineux</p>
<p>MATERIAUX ET TECHNOLOGIES DE LA MICROELECTRONIQUE – 16 h</p> <p>- les notions importantes de la technologie du silicium et des composés semiconducteurs - les principes des procédés de base utilisés en synthèse et purification des matériaux semiconducteurs - les étapes technologiques principales utilisées en microélectronique et optoélectronique, plus particulièrement dans l'élaboration de composants discrets et de circuits intégrés - les techniques corollaires : l'insolation, la métallisation, la lithographie, la gravure.</p>	<p>BIOMATERIAUX – 21 h</p> <p>Les biomatériaux (impératifs fonctionnels et biologiques, classification) et leurs principaux représentants dans les différentes familles chimiques (alliages métalliques, polymères, matériaux, minéraux). Notions sur les évolutions des biomatériaux. Inter-relations cellules/biomatériaux et tissus/biomatériaux. Evaluation de la biocompatibilité des biomatériaux. Biore sorption, biodégradation Quelques biomatériaux et leurs applications : Biopolymères, Titane et alliages à base de titane, Bioverres-biocéramiques ...</p>

Projet en partenariat industriel – 10 ECTS

150 h à partir de la rentrée (mi-septembre) jusqu'au départ en stage (fin janvier)

Le projet industriel est conduit avec une entreprise partenaire qui confie à l'élève-ingénieur une mission d'expertise sur une réelle problématique industrielle clairement définie.
Le spectre des sujets peut être très vaste et correspondre, par exemple, aussi bien à une veille technologique, qu'à une démarche qualité ou qu'à une expertise de quelques échantillons tests.
Le partenariat établi entre l'entreprise est souple ; l'élève-ingénieur garde un contact régulier (visites, échanges téléphoniques ou par mail...) à une fréquence à définir avec son correspondant en entreprise.
Un enseignant de l'ESIL assure un tutorat méthodologique sur le projet.
Le projet peut constituer la phase préparatoire d'un stage qui suit. Il donne lieu à un rapport et à une présentation orale.

Stage – 30 ECTS

6 mois en milieu industriel, à partir de février

Formation Générale – 7,5 ECTS

ANGLAIS – 30 h + 20 h de soutien – 3 ECTS

Rendre les étudiants opérationnels en milieu professionnel anglophone à la sortie de l'école, c'est à dire avoir au minimum le niveau B2 du Cadre Européen Commun de Référence (utilisateur indépendant) dans les cinq compétences : i.e compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite, production orale seul et avec interlocuteurs).

PREPARATION AU RECRUTEMENT - 23 h – 0,5 ECTS

Définir son offre et son produit. Que sais-je faire ?
Rassurer et convaincre le recruteur.
Comment lire et comprendre une annonce.
Préparation à un entretien de recrutement. Compréhension des méthodes de travail du recruteur et ses attentes.
Apprentissage à la rédaction de courrier professionnel et administratif.

DROIT – 20 h – 2 ECTS

Donner aux futurs Ingénieurs une certaine "intelligence du droit" pour qu'ils comprennent plus facilement les différents problèmes qu'ils rencontreront dans leur vie professionnelle (dans le secteur public comme dans le secteur privé).
Connaître les caractères généraux du Droit : les divisions du Droit, les systèmes juridiques, politique et administratif français.
La pratique professionnelle : les sujets de droit et la personnalité juridique, les contrats, la responsabilité.

PROPRIETE INTELLECTUELLE – 6 h

Preise en compte des enjeux industriels, économiques et professionnels : compétitivité et productivité, innovation, propriété intellectuelle et industrielle, respect des procédures qualité, sécurité.
L'Institut National de la Propriété Industrielle et de ses différents titres de propriété industrielle.
Les brevets.

PLANS D'EXPERIENCE – 21 h – 1 ECTS

A l'issue de ce cours, les futurs ingénieurs devraient être en mesure de conduire une étude simple avec une méthodologie "plans d'expériences", tant sur le choix de la stratégie que sur sa mise en œuvre et son exploitation.

TOXICOLOGIE et DECHETS INDUSTRIELS – 18 h – 1 ECTS

Acquérir des notions de base en toxicologie et écotoxicologie, connaître les risques toxiques, les moyens de contrôle, de prévention et de protection, ainsi que la réglementation dans les milieux professionnels dans lesquels les futurs ingénieurs seront amenés à évoluer.
Sensibilisation à la problématique du traitement des déchets industriels.