

# Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Luminy (Marseille) – formation Ingénieur Matériaux – 2<sup>e</sup> année

## Matériaux – 12 ECTS

<p><b>MECANIQUE et RESISTANCE DES MATERIAUX - RHEOLOGIE – 50 h – 4 ECTS</b></p> <p>Apprendre à résoudre un problème de résistance et le pré-dimensionnement des matériaux. Savoir utiliser les méthodes de calcul de contraintes ou de déformations. Etude des <i>équilibres</i> et des <i>mouvements</i>. Application aux métaux, alliages, matières organiques naturelles ou de synthèse. Connaître les principales lois décrivant l'écoulement d'une matière molle et le changement de la forme lors de l'écoulement dans les procédés de formage ou préparation des matériaux (métallurgie, béton, fabrication du verre, peintures ...).</p>	<p><b>PREDIMENSIONNEMENT – METHODES et CALCULS PAR ELEMENTS FINIS – 24 h – 2 ECTS</b></p> <p>Savoir prédimensionner une structure composite anisotrope en fonction de sollicitations mécaniques statiques.  Première approche des éléments finis, appliquée au calcul de structures. Apprentissage sous SolidWorks</p>
<p><b>OPTIQUE DES MATERIAUX MATERIAUX POUR L'OPTIQUE– 32 h – 2 ECTS</b></p> <p>Savoir mesurer et contrôler l'aspect d'un matériau dans le domaine du visible. Comprendre la nature et le fonctionnement des composants optiques (sources et détecteurs), notamment dans leurs développements les plus modernes. Connaître les interactions rayonnement/matière qui ont permis la mise au point de nombreuses techniques d'analyse des matériaux dont nous étudierons les exemples les plus importants.</p>	<p><b>TRANSFERTS THERMIQUES - 16 h – 1 ECTS</b></p> <p>Acquérir les bases fondamentales des principes du transfert de chaleur par conduction, convection, et rayonnement. Comprendre l'origine physique des propriétés thermiques des matériaux (solides, liquides, ou gazeux) pour être en mesure de répondre à un cahier des charges dans l'élaboration d'un dispositif. Développer une méthodologie pour l'analyse et la résolution de problèmes concrets de transfert de chaleur.</p>
<p><b>ACOUSTIQUE et MATERIAUX – 12 h – 1 ECTS</b></p> <p>Connaître et comprendre l'origine physique des propriétés acoustiques des matériaux solides. Développer une méthodologie pour l'analyse et la résolution de problèmes concrets d'isolation acoustique. Capacité à répondre à un cahier des charges dans l'élaboration d'un dispositif d'isolation acoustique.</p>	<p><b>CARACTERISATION ET CONTROLE DES MATERIAUX – 72 h – 2 ECTS</b></p> <p>Ce module vise à une approche expérimentale (TP) de diverses propriétés des matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propriétés mécaniques</li> <li>Propriétés de transport</li> <li>Propriétés optiques</li> <li>Matériaux et rayonnement</li> <li>Couches minces, dépôt et caractérisation</li> <li>Utilisation de matériels de centres de caractérisation.</li> </ul>

## Sciences et Techniques de l'Ingénieur – 6 ECTS

<p><b>CAPEURS ET TRAITEMENT DU SIGNAL – 24 h – 2 ECTS</b></p> <p>Il s'agit de donner aux élèves une vision globale (mais non exhaustive) des capteurs et de leur environnement. C'est un élément de base de la culture de tout ingénieur. Ce cours a également pour objectif d'apprendre aux élèves à aller chercher (bibliothèque, fournisseurs, internet...) et à exploiter l'information nécessaire à une mesure donnée.</p>	<p><b>DESSIN TECHNIQUE et CONCEPTION ASSISTEE PAR ORDINATEUR – 18 h – 2 ECTS</b></p> <p>A la fin de cet enseignement, l'élève devra être capable d'appréhender les différentes normes de base appliquées au dessin technique. La deuxième partie du cours vise à permettre à des ingénieurs, de connaître le principe de la CAO en mécanique et de bénéficier des performances de l'assistance informatique en conception et dessin.</p>
<p><b>CALCUL NUMERIQUE ET MODELISATION – 30 h – 2 ECTS</b></p> <p>Travail sous un environnement intégré « Octave » : interpréteur, scripts, variables d'environnement. Variables, expressions et instructions. Fonctions, 'scripts' et version compilées. Entrées/Sorties, sauvegarde des données, interfacement avec d'autres langages notamment le C. Représentations graphiques des données, courbes et 'colorplots', palettes, les logiciels exploités par 'Octave': 'gnuplot' et 'Xview'</p>	

## Surfaces et couches minces – 9 ECTS

<p><b>CROISSANCE CRISTALLINE – 12 h – 1 ECTS</b></p> <p>Compréhension des mécanismes de la croissance cristalline entrant en jeu lors de l'élaboration des matériaux par cristallisation et influence de la thermodynamique et de la cinétique sur l'élaboration et les propriétés des matériaux (cristallisés en solution). Être capable d'identifier les phénomènes pilotant les propriétés d'usage des matériaux cristallisés en solution afin de savoir quels types d'études sont à réaliser pour un meilleur contrôle de ces propriétés.</p>	<p><b>MORPHOLOGIE et STRUCTURE DES SURFACES – TECHNOLOGIE DU VIDE – 42 h – 4 ECTS</b></p> <p>Montrer les différents niveaux d'échelle dans la morphologie d'une surface, de l'ondulation à la structure atomique, en présentant les outils de caractérisation correspondants. Montrer les effets de la dimensionnalité réduite sur les propriétés structurales, électroniques et magnétiques. Formation aux technologies du vide qui sont indispensables à l'élaboration et l'étude de surfaces atomiquement propres, point de départ de nombreuses nanotechnologies.</p>
<p><b>SURFACES – THERMODYNAMIQUE et CROISSANCE – 14 h – 1 ECTS</b></p> <p>Connaître les propriétés énergétiques et thermodynamiques des surfaces des matériaux, les principales lois décrivant le phénomène de mouillage de surfaces et les techniques permettant de modifier le mouillage de deux matériaux.</p>	<p><b>TECHNOLOGIE DES COUCHES MINCES – 14 h – 1 ECTS</b></p> <p>Ce cours vise à donner aux élèves des connaissances de mécanismes de croissance et les techniques de synthèse des différentes classes de matériaux, en particulier sous forme des couches minces et des nanostructures.</p>
<p><b>TRIBOLOGIE et MECANIQUE DES COUCHES MINCES, ADHESION et COLLAGE– 24 h – 2 ECTS</b></p> <p>Approche interdisciplinaire couplant la mécanique, la science des matériaux et la physico-chimie des surfaces donnant, les outils et la méthodologie nécessaires à la compréhension et à la résolution d'un problème de tribologie : Frottement, usure et lubrification. Adhésion et Collage.</p>	

## Projet en partenariat industriel – 8 ECTS

<p><b>150 h à partir de la rentrée (mi-septembre) jusqu'au départ en stage (fin mars)</b></p> <p>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.</p>
---

## Stage – 15,5 ECTS

<p><b>3 à 5 mois en milieu industriel, à partir d'avril</b></p>
---

## Formation Générale – 9,5 ECTS

<p><b>ANGLAIS – 50 h + 20h soutien – 4 ECTS</b></p> <p>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 (compréhension de l'écrit et de l'oral, expression écrite, production orale seul et avec interlocuteurs) Amener les étudiants au score de 750 points au test TOEIC, nécessaire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur. Le test officiel est passé à la fin de la 2<sup>ème</sup> année à partir de 2008-2009</p>
<p><b>GESTION DE PROJETS – 8 h – 1 ECTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Donner une vue d'ensemble sur le domaine de la gestion de projet</li> <li>- Apporter les connaissances de base de la planification</li> <li>- Faire comprendre les apports et les exigences d'un logiciel de gestion de projet</li> <li>- Donner un premier niveau de maîtrise de Microsoft Project</li> </ul>
<p><b>MANAGEMENT DE LA QUALITE ET NORMALISATION – 15 h – 1 ECTS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse des différentes déclinaisons du concept de qualité que l'élève ingénieur est appelé à rencontrer dans ses stages et son activité professionnelle future. (Depuis le contrôle qualité jusqu'au management qualité, en passant par les démarches de certification).</li> <li>- Développement des capacités des étudiants à s'associer, conceptuellement et opérationnellement, à la démarche qualité des entreprises qu'ils intégreront.</li> </ul>
<p><b>COMMUNICATION DE GROUPE – 10 h – 1 ECTS</b></p> <p>Connaissance pratique, analyse et formulation des règles des différentes situations de communication professionnelles de groupe et d'équipe présentes dans le métier d'ingénieur. Maîtrise raisonnée des techniques afférentes à ces situations, développement de la capacité à animer un groupe de travail</p>
<p><b>GESTION DURABLE DES RISQUES INDUSTRIELS ET TECHNOLOGIQUES – 10 h – 1 ECTS</b></p> <p>Donner à tout ingénieur appelé à « gérer un projet » les bases scientifiques, techniques, juridiques, économiques et managériales lui permettant de prendre en compte la dimension environnementale d'une activité industrielle à risques, dans un objectif de développement durable. Projets tutorés: études d'impact, de danger, de déchets, bilan carbone, étude d'hygiène sécurité...</p>
<p><b>ECONOMIE – 18 h – 1,5 ECTS</b></p> <p>Analyse économique de l'entreprise : la méthode des ratios de production, de rentabilité Analyse de la situation financière Le choix des investissements</p>