

MASTER PHYSIQUE DES MATERIAUX, MECANIQUE ET MODELISATION NUMERIQUE

Contenus des enseignements de première année

(les rubriques précédées d'une astérisque * correspondent à des enseignements comportant des activités expérimentales)

1er Semestre : Tronc commun

Unités d'Enseignement obligatoires	Intervenant(s)	Durée/ (crédits ECTS)
Introduction aux matériaux Présentation, problématiques, enjeux scientifiques et économiques,...	JF. Agassant E. Felder	5h (0)
Thermodynamique et physique statistique Rappels de Physique Statistique, ensembles statistiques. Transitions de phase Thermodynamique des mélanges Phénomènes de transport (thermique, masse, vitesse)	A. Meunier F. Celestini J. Persello	50h (5)
Physique des matériaux Généralités sur les matériaux ,Structure des solides, réseaux cristallins, amorphes, Cohésion de la matière, constantes élastiques Défauts, dislocations Structure cristalline des métaux et alliages Thermodynamique et cinétique des changements de phase Diagrammes de phase Transformations avec et sans diffusion.	J.M Chauveau A.M. Chaze	45h (5)
Physique des polymères - Structure moléculaire et conformationnelle des polymères Etat amorphe polymère, transition vitreuse Polymère semi-cristallin - morphologie Propriétés optiques	J.M. Haudin	27h (3)
Mécanique des milieux continus - Cinématique et déformations dans les milieux continus Description des efforts dans un milieu continu Equation d'équilibre Le comportement élastique : loi de Hooke Application aux problèmes classiques Le comportement visqueux ,lois de comportement.	Y. Demay	45h (5)
Modélisation numérique Langages informatiques Généralités - Résolution des équations différentielles ordinaires - Différences finies, éléments finis, logiciels industriels	Y. Demay	60h (5)
Communication scientifique	W. Blanc	25h (3)
Langue (Anglais)	E. Baumer P. Follette	56h (4)
Total 1er Semestre :		292h (30)

2ème Semestre

Unités d'Enseignement obligatoires	Intervenant(s)	Durée/ (crédits ECTS)
Hydrodynamique Dynamique des fluides visqueux, équation de Navier Stokes, nombre de Reynolds, Couche limite laminaire, Ecoulements rampants * Lubrification, milieux poreux, sédimentation * Introduction à la rhéologie	A. Meunier L. Lobry F. Peters	60h (6)
Physique des interfaces et du contact Contact entre solides (loi de Hertz) Frottement statique et dynamique, loi de Coulomb * Interfaces solide-liquide, liquide-liquide, tension de surface, mouillage	F. Peters L. Lobry	39h (4)
Optique et analyse des matériaux- Présentation des différentes méthodes d'analyse des matériaux Propagation de la lumière : milieux dispersifs et absorbants * Diffusion de la lumière par une particule * Microscopie optique * Diffusion de rayonnement (lumière, rayons X, neutrons) * Spectroscopies infrarouge * Microscopie électronique * Spectrométrie mécanique (rhéométrie, nanorhéologie) * Analyse thermique différentielle	<u>A.M. Chaze</u> F. Peters	40h (4)
Initiation logiciel "Catia"		20h (2)
Projet de recherche en Laboratoire		90h (6)

Unités d'Enseignements au choix (deux à choisir)	Intervenant(s)	Durée/ (Crédits ECTS)
Physico-chimie des fluides complexes Mélange de polymères, Cristaux liquides, Dispersions, suspensions colloïdales, Electrochimie, Milieux granulaires	J. Persello F. Guittard	40h (4)
Matière molle et Biophysique (commun avec le Master OMEGA) Polymères , Théorie de Flory. Forces sur molécules uniques (ADN). Cytosquelette. Rigidité, résistance mécanique. Moteurs moléculaires. Diffusion active. Mouvements collectifs. Membranes . Protéines transmembranaires. Adhésion * Motilité . Propulsion par flagelle. Propulsion par actine. Biologie Végétale, Biomécanique. Transport de l'eau.	X. Noblin F. Celestini M. Argentina	40h (4)
Compléments d'Analyse numérique C ⁺⁺ et génie logiciel Application des éléments finis à l'élasticité linéaire * Introduction aux codes industriels	T. Coupeuz L. Silva M. Bernacki H. Dignonnet	40h (4)
Compléments de mécanique Loi de comportement de systèmes complexes La plasticité : application à la mise en forme et à la tenue des matériaux La viscoélasticité : application à l'étude des fluides complexes La turbulence	Y. Demay <u>M.Bellet</u> J.F.Agassant M. Vincent	40h (4)
Total 2ème Semestre :		429h (30)

Total général 1ère année : 721h et 60 crédits ECTS