

Calcul Numérique

Volume Horaire	
Cours	1:20:00
Cours-TD	0:00:00
TD	9:20:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	O. Debieu

Unité d'Enseignement
Propriétés, Lois de Comportement, Simulation

Pédagogie Active
0

Coefficient
1

Mode d'Evaluation
Rapport

Connaissances et Capacités

Etre capable de formuler et de résoudre numériquement sous Matlab des systèmes d'équations différentielles ordinaires ou partielles.

Contenu du cours- Syllabus

Résolution numériques d'équations différentielles ordinaires par les méthodes de Runge-Kutta : schéma explicites et implicites. Stabilité et précision. Méthode de tir. Résolution des équations différentielles partielles par la méthode des lignes et par la méthode des différences finies. Mise en œuvre en utilisant l'outil Matlab.

Ouvrages de Référence

A Quarteroni, R Sacco, F Saleri, « Méthodes numériques pour le calcul scientifique. Programmes en Matlab », Springer-Verlag, 2000

Caractérisation des matériaux

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	8:00:00	Nom	L. Laffont	Structure multi-échelle des Matériaux
Cours-TD	0:00:00			
TD	2:40:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Connaître les modes de fonctionnement du MEB et du MET, de façon à mener à une utilisation rationnelle de ces outils de caractérisation et des moyens associés (EDX, EELS, EBSD, Tomographie électronique 3D...).

Contenu du cours- Syllabus

Exploitation des interactions rayonnement – matière et effets d'échelle
 Apport des différents techniques de microscopie (MO, MEB, MET, STEM) à la caractérisation des matériaux.

- Principe de la microscopie électronique à balayage, les caractéristiques et les spécificités telles que la microsonde de Castaing et l'EBS
- La microscopie électronique à transmission, utilisation de la diffraction électronique pour identifier les différentes phases dans un matériau, l'imagerie basée sur le contraste de diffraction, l'imagerie haute –résolution
- Les techniques associées à la microscopie électronique à transmission : le mode STEM dans un MET, la spectroscopie de dispersion en énergie des rayons X, la spectroscopie de pertes d'énergie des électrons et la tomographie électronique 3D

Ouvrages de Référence

J.P. Eberhart. Analyse structurale et chimique des matériaux. Dunod
 David B. Williams and C. Barry Carter. Transmission Electron Microscopy. A textbook for Materials Science. Kluwer Academic Plenum Publishers - New York

Chimie Analytique

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	18:40:00	Nom	C. Combes, Ph Behra	Structure multi-échelle des Matériaux
Cours-TD	0:00:00			
TD	9:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		2
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Connaître les grandes étapes de la méthodologie d'analyse ; Etre capable de proposer une méthodologie pour aborder et résoudre un problème analytique simple ;
 Connaître les méthodes d'échantillonnage en particulier des solides particulières ;
 Savoir traiter et présenter les résultats d'une analyse.
 Connaître le principe ainsi que les grandeurs caractéristiques de l'analyse chromatographique en phase gazeuse et en phase liquide.
 Etre capable de décrire et d'appréhender la forme et la taille d'une particule
 Savoir décrire une distribution granulométrique et en extraire des informations (tendance centrale, dispersion).
 Connaître le principe des techniques de tamisage et de granulométrie laser ainsi que leurs limites respectives,
 Connaître la théorie BET (adsorption physique) et savoir comment la mettre en oeuvre pour la mesure et la détermination de la surface spécifique d'une poudre.
 Etre capable de mettre en oeuvre la complexation et l'extraction liquide-liquide pour réaliser la spéciation d'espèces en solution (choix de l'agent complexant, du solvant d'extraction, des volumes à mettre en jeu, du pH...)

Contenu du cours- Syllabus

Méthodologie d'analyse : choix d'une méthode, échantillonnage, préparation des échantillons, traitement et présentation des résultats d'une analyse;
 Analyse chromatographique : les paramètres de l'analyse chromatographique, la chromatographie en phase gazeuse et en phase liquide, l'analyse quantitative par chromatographie
 Caractérisation physique des poudres : Granulométrie (taille et forme d'une particule, distribution granulométrique, techniques de tamisage et de granulométrie laser) et mesure de la surface spécifique (adsorption gaz-solide, théories de Langmuir et BET, méthode volumétrique de mesures des surfaces spécifiques)
 Chimie analytique en solutions : spéciation des espèces en solution ; notions de solvant non aqueux. Complexation, extraction liquide-liquide. Utilisation des constantes conditionnelles.

Ouvrages de Référence

- Brisset, J.L., Addou, A., Draoui, M. & Moussa, D., 2005. Chimie analytique en solution - Cours et applications. Tec & Doc, Paris
 - Delcourt, M.O., Bois, N., Chouaib, F., 2001. Equilibres chimiques en solution. De Boeck Université, Bruxelles
 - Skoog, D.A., West, D.M. & Holler, F.J., 1997. Chimie Analytique. De Boeck Université, Paris, Bruxelles.
 - Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., & Crouch, S.R., 2012. Chimie Analytique. De Boeck Université, Paris, Bruxelles
- Méthodes chromatographiques, M. Caude et A. Jardy, Techniques de l'Ingénieur P 1445
Chromatographie en phase liquide, M. Caude et A. Jardy, Techniques de l'Ingénieur P 1455
Chromatographie en phase gazeuse, J. Tranchant, Techniques de l'Ingénieur P 1485
Granulométrie, T. Allen, Techniques de l'Ingénieur P 1040
Mesures des surfaces spécifiques, J. Charpin et B. Rasneur, Techniques de l'Ingénieur P 1045

Chimie des Polymères

Volume Horaire	
Cours	13:20:00
Cours-TD	0:00:00
TD	9:20:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	R. Poli

Unité d'Enseignement
Elaboration et Procédés de Transformation des Matériaux.

Pédagogie Active
auto-évaluation sur Moodle

Coefficient
1,5

Mode d'Evaluation
Epreuve

Connaissances et Capacités

Appréhender les propriétés principales des matériaux plastiques à l'état massique et à l'état fondu
 Savoir prédire les propriétés d'un polymère à partir de la connaissance de sa structure moléculaire, régularité structurale, topologie et réticulations
 Maîtriser les relations entre stœchiométrie, équilibre et masse molaires moyennes en polymérisation par étapes
 Connaître les principales réactions de polymérisation en chaîne (radicalaire, cationique, anionique, coordination/insertion)
 Maîtriser la cinétique de la polymérisation radicalaire: vitesse, masse molaire, effet du transfert
 Savoir appliquer la notion de rapport de réactivité en copolymérisation
 Connaître les principales familles de polymères industriels et leur méthode de fabrication

Contenu du cours- Syllabus

Généralités (structure, topologie, classifications, isomérisation, tacticité, polymolécularité, ...), relation structure-propriétés (cohésion, organisation, réticulations, ...), familles principales des réactions de polymérisation (par étapes, en chaîne: radicalaire, ioniques, par coordination), copolymérisations, polymérisation vivantes, notions sur la modification chimique des polymères.

Ouvrages de Référence

« Essentials of Polymer Science and Engineering », P. Painter et M. Coleman, DEStech Publications Inc., ISBN 978-1-932078-75-6.
 « Principles of Polymerization », 4th Edition, G. Odian – Wiley Interscience - ISBN 0-471-27400-3.
 « Chimie et physico-chimie des polymères », M. Fontanille et Y. Gnanou – Dunod – ISBN 2 10 003982 2.

Chimie Inorganique du Solide

Volume Horaire	
Cours	28:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	16:00:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	J. Soulié

Unité d'Enseignement
Elaboration et Procédés de Transformation des Matériaux.

Pédagogie Active
0

Coefficient
3

Mode d'Evaluation
Epreuve

Connaissances et Capacités

Connaître les structures cristallines types et la nature des liaisons mises en jeu, savoir les représenter en 2D/3D.

Connaître les différents types de défauts dans les solides et leur influence sur les propriétés physico-chimiques et physiques (notamment électriques) du solide.

Connaître les mécanismes de déplacement des ions dans un solide et être capable d'appréhender la relation structure-propriété de conduction ionique ; Savoir décrire le fonctionnement d'un système impliquant un matériau en tant qu'électrolyte solide ;

Connaître les grandes voies d'élaboration des solides notamment par réaction solide-solide et par chimie douce et leurs principaux paramètres ainsi que leur impact sur les propriétés du matériau.

Connaître les corrélations entre la nature des cristaux, leurs défauts et leurs propriétés physiques de base, notamment leur conductivité ionique ou électrique, leurs propriétés optiques et magnétiques. Savoir trier et sélectionner l'information.

Contenu du cours- Syllabus

Relations entre état solide et liaison chimique.

Les grands types de structures métalliques et iono-covalentes.

Défauts et non-stoechiométrie dans les solides.

Les méthodes d'élaboration des solides iono-covalents.

Propriétés physiques des matériaux inorganiques : conduction ionique dans les solides, conduction électronique, propriétés magnétiques et optiques des matériaux inorganiques.

Ouvrages de Référence

Chimie inorganique, A. Casalot, A. Durupthy (Hachette Supérieur)

Introduction à la Chimie du Solide, L. Smart, E. Moore (Masson Enseignement de la Chimie)

Chimie des Solides, JF Marucco (EDP Sciences)

Solid State Chemistry and its Applications, AR West (John Wiley & Sons)

Introduction à la physique de l'état solide, C. Kittel (Dunod Université)

Physique des matériaux pour l'électronique, A. Moliton (Lavoisier)

Introduction à la physique des solides, E. Mooser (Presses Polytec et Universitaires Romandes)

Magnétisme, Tome 1, Fondements, E. Du Tremolet De Lacheisserie (Collection Grenoble sciences)

Communication et Intelligence Economique

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	4:00:00	Nom	C. Bryon-Portet	Sciences et culture de l'ingénieur
Cours-TD	0:00:00			
TD	4:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		0
				Mode d'Evaluation
				0

Connaissances et Capacités

Comprendre les enjeux et les objectifs liés à la communication interpersonnelle et à la communication institutionnelle
 Être capable de communiquer, tant à l'écrit qu'à l'oral, en s'adaptant à ses interlocuteurs
 Savoir analyser et interpréter des messages institutionnels ou publicitaires, en procédant à des études sémiotiques et en effectuant des lectures critiques
 Être capable de faire un plan de communication

Contenu du cours- Syllabus

Définition : Qu'est-ce que la communication ?

Distinction communication interpersonnelle / institutionnelle, interne / externe, de crise / de veille / événementielle, etc.

Distinction communication verbale / non-verbale : kinésique (Joseph Messinger), proxémique (Edward T. Hall)

- Les différents éléments de la communication interpersonnelle et institutionnelle

La chaîne Emetteur-Message-Récepteur (+ code et référent) selon le schéma télégraphique et linéaire de Claude Shannon et Warren Weaver ; puis modèle circulaire et interactif avec l'école de Palo Alto : notion de feedback.

La composition d'un message. Concept de signe linguistique (Ferdinand de Saussure) "signifiant-signifié" avec exemple précis dans des situations de communication. Notions de connotation / dénotation, message explicite / message implicite...

Les 6 différentes fonctions possibles d'un message à partir de la linguistique de Roman Jakobson, exemples concrets à l'appui (fonction phatique, fonction conative, fonction cognitive, fonction métalinguistique, etc.)

Comment communiquer de manière optimale ?

Les principes de base à respecter et les écueils à éviter pour une communication réussie (écrite/orale) : vision systémique. Cohérence des messages externes/internes, respect du positionnement identitaire de l'institution qui communique, adaptation du discours au récepteur, etc.

Analyse de campagnes de communication réussies / dévotées, et leurs conséquences sur l'entreprise, à travers des analyses visuelles de slogans, d'affiches... Décryptages des messages implicites, étude des forces / faiblesses

Elaborer un plan de communication optimal. Etapes à suivre et paramètres à prendre en compte (besoins, objectifs, moyens, planification...). Quelques outils indispensables : analyse SWOT, analyses sémiologiques, audits, pyramide de Maslow sur la motivation et les besoins...

Ouvrages de Référence

Joseph Messinger, *Ces gestes qui vous trahissent*
Ignacio Ramonet, *La tyrannie de la communication*

Cristallographie

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	18:40:00	Nom	B. Viguier	Structure multi-échelle des Matériaux
Cours-TD	0:00:00			
TD	9:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		2
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Connaissance et maîtrise du langage cristallographique pour la description des réseaux et des structures (savoir lire et comprendre un nom de groupe de symétrie).
 Compréhension des mécanismes de diffraction des cristaux, identification de composés, interprétation de résultats de diffraction de poudres.
 Connaissances de diffractions sur monocristaux ; grandes étapes de la détermination structurale

Contenu du cours- Syllabus

Systèmes cristallins et réseaux. Réseau réciproque. Symétrie (Groupes Ponctuels ; Groupes d'espace).
 Diffraction des polycristaux. Diffraction des monocristaux et détermination de structure.

Ouvrages de Référence

Electrochimie

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	2 :40	Nom	M. C. Betbeder	Propriétés, Lois de Comportement, Simulation
Cours-TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TD	13:20:00 A verifier			
TP	0:00:00	TICE		1,5
Mode d'Evaluation				
Epreuve				

Connaissances et Capacités

Partie 1 : Bases de l'électrochimie

Connaître les bases de thermodynamique et de cinétique indispensables à la compréhension des phénomènes électrochimiques.

Maîtriser le tracé des courbes intensité-potentiel.

Comprendre le principe de fonctionnement des générateurs, des récepteurs et des capteurs électrochimiques, savoir déterminer les grandeurs électrochimiques associées et optimiser leur fonctionnement.

Partie 2 : Génie électrochimique

Savoir dimensionner une cellule électrochimique

Connaitre les différents éléments et le fonctionnement d'une chaîne de traitement de surface en voie liquide

Contenu du cours- Syllabus

Partie 1 : Cours TICE sur la plateforme Moodle : supports de cours en ligne, versions sonorisées.

Thermodynamique électrochimique (électrodes, potentiel d'électrode et diagrammes de Pourbaix).

Cinétique électrochimique (courbes intensité-potentiel, limitations réactionnelle et diffusionnelle).

Applications en génie électrochimique (caractéristiques des générateurs électrochimiques et exemples d'électrolyses industrielles, de procédés de dépôts électrolytiques).

Analyse électrochimique (capteurs potentiométriques, ampérométriques et conductimétriques).

Partie 2 :

Génie électrochimique : bilan matière (transitoire et permanent) avec réaction(s), réacteur CSTR, plug-flow reactor, recyclage.

Ouvrages de Référence

C. Rochaix. Electrochimie. Nathan. 1996. 239p.

C. Lefrou, P. Fabry, JC. Poignet. L'électrochimie. Fondamentaux. Grenoble Sciences. 2009. 368 p.

AJ. Bard, LR. Faulkner. Electrochimie : principes, méthodes, applications. Masson. 1983. 791p.

B. Trémillon. Electrochimie analytique et réactions en solution. Masson. 1993. 613p.

F. Coeuret, A. Stork Eléments de Génie Electrochimique, Lavoisier, Paris, 1984 401p.

K. Scott Electrochemical reaction engineering, Academic Press, Londres, 1991 521p.

Expression Ecrite Assistée

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	1:20:00	Nom	D. Poquillon	Sciences et culture de l'ingénieur
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	4:00:00	APP		0
				Mode d'Evaluation
				0

Connaissances et Capacités

Savoir préparer une réunion
 Savoir-faire un compte rendu de réunion en temps limité
 Savoir-faire une présentation à un public en prenant en compte le public visé
 Savoir présenter un projet personnel à l'oral

Contenu du cours- Syllabus

Activités de mise en situation pratique de l'expression écrite et orale en utilisant les ressources informatiques et les mises en situation

Ouvrages de Référence

Edouard Gruwez Construire une présentation efficace en 4 temps, 2014
 Michelle Fayet Réussir ses comptes rendus, 2005
 Pascaline Malassingne, Fabien Malassingne Rédiger une note de synthèse --

Initiation Mécanique des Milieux Continus

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	4:00:00	Nom	D. Poquillon	Propriétés, Lois de Comportement, Simulation
Cours-TD	0:00:00			
TD	5:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	amphis dynamiques		1
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Faire le bilan d'un équilibre statique et d'un équilibre dynamique sur des solides et des systèmes de solides indéformables.
 Décrire et analyser une trajectoire.
 Calculer des consommations énergétiques.
 Donner la définition d'une déformation et d'une contrainte. Ecrire la loi de comportement d'un matériau déformable en élasticité.
 Donner la définition du vecteur contrainte et du tenseur des contraintes.
 Exprimer le tenseur des déformations à partir d'un champ de déplacement.
 Dessiner l'état de contrainte local et l'état de déformation local sur un élément de volume dans un repère orthonormé quelconque.
 Exprimer le vecteur contrainte dans un repère local, décrire la composante normale et les composantes de cisaillement.
 Dessiner les cercles de MOHR associés à un état de contrainte. Utiliser le cercle de MOHR pour déterminer les positions d'un repère quelconque par rapport à un repère principal, et pour retrouver les contraintes principales, ou les facettes de cisaillement maximal par exemple.
 (analyse des causes physique du mouvement) des solides indéformables et des systèmes de solides indéformables. Savoir calculer un champ de déformation, un état de contraintes, savoir utiliser le cercle de Mohr

Contenu du cours- Syllabus

Rappels de mécanique (statique et cinématique)
 Introduction aux Frottements solides
 Définition et calcul des champs de déplacement déformations contraintes

Ouvrages de Référence

Samir Khène Mécanique du point matériel : cours et 201 exercices corrigés : 1ère année LMD,2014
 Jean-Marc Virey Physique et mécanique : une initiation aux méthodes de résolution des problèmes de physique, 2015
 John Botsis , Michel Deville Mécanique des milieux continus : une introduction, 2016

Outils pour la conception

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement	
Cours	1h20:00	Nom	J. Huez	Propriétés, Lois de Comportement, Simulation	
Cours-TD	0:00:00				
TD	1h20:00	Pédagogie Active		Coefficient	
TP	20:00:00	0		1	
Mode d'Evaluation					
TD Long					

Connaissances et Capacités

Connaître la représentation graphique et la schématisation d'une pièce en dessin industriel.
 Comprendre la cotation des pièces, le choix des ajustements et des jeux de fonctionnement dans la conception d'un assemblage mécanique, prendre en compte les principales propriétés des matériaux d'usage.
 Réaliser sur CATIA un système mécanique complet cohérent avec un objectif et un contexte de conception.

Contenu du cours- Syllabus

Lecture de plans et initiation au dessin industriel: Rappels géométriques et projection orthogonale ; modélisation des solides 3D; coupes et sections ; filetages ; cotation dimensionnelle ; liaisons ; schémas de principe ; cotes tolérancées.
 Utilisation du logiciel de CAO CATIA en 5 séances de 4h.

Ouvrages de Référence

Physicochimie Quantique Moléculaire

Volume Horaire	
Cours	13:20:00
Cours-TD	0:00:00
TD	12:00:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	C Dufaure

Unité d'Enseignement
Structure multi-échelle des Matériaux

Pédagogie Active
0

Coefficient
2

Mode d'Evaluation
Epreuve écrite

Connaissances et Capacités

Comprendre la formation et la réactivité de systèmes moléculaires en interprétant les résultats d'un calcul de physico-chimie quantique.
 Faire le lien avec les données expérimentales disponibles dans la bibliographie.

Contenu du cours- Syllabus

Théorie des groupes, méthodes de calcul quantique, atomistique et liaison chimique : application aux systèmes moléculaires.

Ouvrages de Référence

Eléments de chimie quantique à l'usage des chimistes, JL Rivail, 2000, CNRS Editions.

Projet 1A IMAT

Volume Horaire	
Cours	0:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	0:00:00
TP	0:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	C. Dufaure

Unité d'Enseignement
Propriétés, Lois de Comportement, Simulation

Pédagogie Active
0

Coefficient
2

Mode d'Evaluation
Oral

Connaissances et Capacités

Développer son autonomie et sa capacité au travail en équipe.
 Savoir analyser et synthétiser les résultats d'une recherche bibliographique.

Contenu du cours- Syllabus

Découverte du domaine des matériaux et procédés et sa part dans l'activité économique ; prise de conscience des différentes échelles de microstructure et l'importance des procédés.

Ouvrages de Référence

Projet Professionnel Stage 1A

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	0:00:00	Nom	C. Brandam	Sciences et culture de l'ingénieur
Cours-TD	0:00:00			
TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1
				Mode d'Evaluation
				Passeport Projet Professionnel

Connaissances et Capacités

Analyser le fonctionnement d'une entreprise.
 Analyser les métiers d'une entreprise et se projeter vis-à-vis de son projet professionnel.
 Rédiger une fiche de synthèse sur les activités menées durant le stage.
 Mettre à jour son projet professionnel.

Contenu du cours- Syllabus

Effectuer un stage en entreprise de 4 semaines minimum.
 Mettre à jour son PPP : fiche stage 1A, REX forums, Carré d'atout.

Ouvrages de Référence

Résistance des matériaux

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	9:20:00	Nom	B. Malard	Propriétés, Lois de Comportement, Simulation
Cours-TD	0:00:00			
TD	9:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		1,5
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Savoir définir, moyennant certaines hypothèses simplificatrices, les méthodes permettant de calculer contraintes et déformations subies par les poutres, en fonction des charges appliquées et compte tenu des liaisons.

Savoir calculer analytiquement l'état mécanique pour des poutres en cisaillement, flexion, traction, torsion et pour des cylindres sous pression.

Savoir modifier les paramètres dans un programme éléments finis pour déterminer l'évolution des déformations, contraintes et déplacements.

Contenu du cours- Syllabus

Présentation des concepts de base de la résistance des matériaux.

Rappels sur les notions de déformation, contrainte, limite élastique.

Géométrie et statique des poutres. Sollicitations simples dans les poutres (traction, cisaillement, flexion, torsion). Détermination des contraintes et déformations lors de sollicitations simples et complexes. Phénomènes de concentration de contrainte, flambage. Critère de limite élastique. Energie de déformation élastique. Calcul analytique de l'état mécanique pour des cylindres sous pression. Visualisation des différentes grandeurs en utilisant un code éléments finis

Ouvrages de Référence

Introduction à la mécanique des matériaux et des structures. Michel Dupeux. Sciences SUP. Dunod

Science et Génie des Matériaux

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement	
Cours	26:40:00	Nom	E. Andrieu	Elaboration et Procédés de Transformation des Matériaux.	
Cours-TD	0:00:00	Pédagogie Active		Coefficient	
TD	9:20:00				0
TP	0:00:00				3
Mode d'Evaluation					
Epreuve					

Connaissances et Capacités

Avoir acquis une vision globale des processus et des procédés que l'ingénieur doit connaître et maîtriser pour optimiser les propriétés d'emploi de matériaux appartenant à différentes classes. Parmi les compétences essentielles, la science et le génie des matériaux reposent sur un socle associant les propriétés d'emploi des matériaux et les microstructures : ces relations structure/propriétés doivent être maîtrisées.

Contenu du cours- Syllabus

- Notions fondamentales
les différents états de la matière (solide cristallin et amorphe, liquide, gazeux), grandeurs thermodynamiques usuelles et méthodes de mesure, éléments de cristallographie (réseaux et symétries, effets des éléments d'alliage sur le paramètre de maille, texture)
- Propriétés physiques et mécaniques
propriétés physiques et méthodes de mesure (dilatabilité, conduction thermique et électrique, magnétisme), propriétés mécaniques et méthodes de mesures (élasticité, plasticité, viscoplasticité et viscoélasticité, fatigue, dureté, résilience et ténacité)
- Métallurgie des aciers : du minerai au demi-produit vers les applications
élaboration, transformation, mise en œuvre des microstructures (contrôle de la taille de grains, traitements thermiques TTT et TRC) et propriétés
- Métallurgie des alliages d'aluminium
élaboration, transformation, mise en œuvre des microstructures (contrôle de la taille de grains, traitements thermiques TTT) et propriétés
- Métallurgie des alliages de titane
élaboration, transformation, mise en œuvre des microstructures (contrôle de la taille de grains, traitements thermiques TTT) et propriétés
- Métallurgie des poudres
procédés de fabrication des poudres, propriétés, densification, applications
- Matériaux émergents

Ouvrages de Référence

Thermodynamique du solide

Volume Horaire		Responsable Pédagogique		Unité d'Enseignement
Cours	10:40:00	Nom	C.Dufaure	Structure multi-échelle des Matériaux
Cours-TD	0:00:00			
TD	17:20:00	Pédagogie Active		Coefficient
TP	0:00:00	0		2
				Mode d'Evaluation
				Epreuve

Connaissances et Capacités

Savoir utiliser les principes et lois de la thermodynamique utiles à la compréhension des transformations subies par les matériaux lors de leur élaboration, transformation et mise en œuvre ;
 Savoir calculer les grandeurs associées à un fluide réel ;
 Comprendre et savoir utiliser un diagramme des phases binaire ou ternaire ;
 Comprendre et savoir utiliser un diagramme d'Ellingham et un diagramme de prédominance ;
 Savoir utiliser la théorie des défauts cristallins, des surfaces et interfaces pour l'appliquer à la science des matériaux ;
 Comprendre les processus d'équilibre.

Contenu du cours- Syllabus

Solutions et mélanges : grandeurs molaires partielles, potentiel chimique et activité, grandeurs d'excès, modélisation des solutions - Diagrammes d'équilibres multiphasés et multiconstituants - Diagramme d'Ellingham – Diagramme de prédominance - Thermodynamique des défauts cristallins - Thermodynamique des surfaces et interfaces.

Ouvrages de Référence

Thermodynamique, Jean Vidal, 1997, Editions Technip
 Chimie des solides, Jean-francis MARUCCO, 2004, EDP sciences
 Introduction à la chimie des solides, W. L. De Keyser, 1969, Presses universitaires de Bruxelles
 Principles of Defect Chemistry of Crystalline Solides, W Van Gool, 1966, Academic press

TP Synthèse Inorganique

Volume Horaire	
Cours	0:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	0:00:00
TP	42:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	D. Grossin

Pédagogie Active
0

Unité d'Enseignement
Elaboration et Procédés de Transformation des Matériaux.

Coefficient
1

Mode d'Evaluation
Rapport

Connaissances et Capacités

Savoir établir la relation entre la méthode de synthèse et le matériau obtenu à l'aide de techniques analytiques

Contenu du cours- Syllabus

Les travaux pratiques de synthèse inorganique doivent permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances dans le domaine de la synthèse des solides par cristallisation en solution, par dépôt chimique en phase vapeur, par réaction solide-solide, par la voie sol-gel, ainsi que d'autres voies de synthèse et mise en forme de revêtement et de matériaux massifs. Ainsi que la caractérisation des composés et matériaux obtenus.

Ouvrages de Référence

Handbook of chemistry and physics, CRC Press, D. Lide
 Chimie Inorganique, De Boeck University, Huheey, Keiter, Keiter
 Analyse Chimique quantitative de Vogel, De Boeck University, Mendham, Denney, Barnes, Thomas

TP Synthèse Polymères

Volume Horaire	
Cours	0:00:00
Cours-TD	0:00:00
TD	0:00:00
TP	14:00:00

Responsable Pédagogique	
Nom	C. Cecutti

Unité d'Enseignement
Elaboration et Procédés de Transformation des Matériaux.

Pédagogie Active
0

Coefficient
0,5

Mode d'Evaluation
Présentation orale

Connaissances et Capacités

Mettre en œuvre les notions de synthèse des polymères.

Contenu du cours- Syllabus

Les grandes réactions sont abordées : synthèse par voie radicalaire, anionique, par étape, à l'aide de procédés en masse, en solution, en suspension. Des homopolymères et copolymères sont ainsi synthétisés et ensuite caractérisés par RMN ou IR.

Ouvrages de Référence