

SYLLABUS S7

Semestre 7

UNITÉ D'ENSEIGNEMENT	HEURES	ECTS	HEURES		
			COURS	TD	TP
Langues et Cultures Internationales 3	40	3	-	40	-
Mathématiques 3	40	3	18	14	8
Stockage et traitement des données	20,5	2	4,5	6	10
Automatique des systèmes linéaires	20,5	2	10,5	4	6
Management	30	3	18	12	-
Projet transverse	90	5	-	90	-
Développement personnel et professionnel	25	2	1,5	-	4
Autres	-	-	-	-	19,5
TOTAL TC	266	20	52,5	166	47,5
OPTIONS					
Option 1	30	2	-	-	-
Option 2	30	2	-	-	-
Option 3	30	2	-	-	-
Option 4	30	2	-	-	-
Option 5	30	2	-	-	-
TOTAL	150	10	-	-	-

Langues et Cultures Internationales 3

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	40	-	40	-	-	50	90	3

RESPONSABLES

C. Enoch – J. Airey
(anglais)

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

Anglais : J. Airey – T. Kakouridis – G. Marquis – M. Ripert

Français Langue Étrangère : V. Rajaud

Allemand : D. Ortelli-Van-Sloun

Italien : M. Meiffren

Portugais : M. Pereira Da Silva

Espagnol : C. Enoch – J. Medina –

E. Muñoz – N. Rougé

Chinois : S. Song

Japonais : A. Futamata

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français et langue concernée

PRÉREQUIS

UE Langues et Cultures Internationales 2.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

5 activités sont évaluées conformément au Cadre Européen Commun de Référence pour l'enseignement des langues : écouter et lire (comprendre) ; prendre part à une conversation et s'exprimer oralement en continu (parler) ; écrire.

- + Compétences visées niveaux confirmés : Niveau B2 ou C1 (cf. Règlement des études).
- + Compétences visées niveaux intermédiaires (LV2) : Niveau B2 (cf. Règlement des études).
- + Compétences visées niveaux débutants : Niveau A2 ou B1 selon les langues (cf. Règlement des études).
- + Compétences culturelles liées aux contenus des différents cours.
- + Compétences intellectuelles : développer l'analyse, la réflexion, l'esprit critique.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'enseignement des LCI s'inscrit dans la formation de citoyens et cadres internationaux avertis et responsables. L'ingénieur de Centrale Marseille devra être capable d'interagir de manière précise et efficace avec des partenaires de langues et/ou cultures différentes, notamment dans un environnement professionnel.

DESCRIPTION

Les élèves poursuivent l'étude de l'anglais et de leur 2^e langue. Les LCI (LV1, LV2 niveau non débutant) sont enseignées à raison de 40 heures par semestre : LV1 (20 h) et LV2 (20 h).

Chaque langue est enseignée à raison de 1 heure 30 ou de deux heures par semaine. Les élèves de niveau confirmé pourront choisir leur module de cours en anglais. Ce choix peut être possible aussi en LV2 espagnol.

Pour les LV2 débutées au Semestre 5, les élèves bénéficieront de 10 (italien, espagnol, portugais) ou 20 heures (allemand, chinois, japonais, russe) de cours complémentaires de soutien.

Certifications externes

L'obtention d'une certification externe en anglais (niveau minimum visé B2) est obligatoire pour tous les étudiants pour l'obtention de leur diplôme.

Les étudiants pourront passer le TOEIC à la fin du semestre 7.

Rappel : les élèves ayant attesté un niveau C1 avec une certification externe en anglais peuvent se consacrer à l'étude d'une autre langue s'ils le souhaitent.

L'obtention d'une certification externe est courante et recommandée en français langue étrangère (de type Delf B2 ou Dalf) et pour les autres langues (niveau B1 pour les niveaux débutants ou B2/C1).

Rappel : les élèves ayant validé le Dalf C1 pourront se consacrer à l'étude de 2 autres langues (dont l'anglais).

Plan de l'enseignement

Choix 1 : LV1 Civilisation des pays anglophones (modules thématiques au choix) 20 h + LV2 20 h :

+ Allemand :

Niveau B2 : Compétences techniques : l'entretien d'embauche, la recherche de stage, le CV – Compétences thématiques : la réussite économique en Allemagne et ses limites.

Niveau C1 : Les pathologies de la démocratie 1.

- + Culture, actualité du monde hispanique (modules thématiques au choix) : consolidation des compétences linguistiques, écrites et orales et approfondissement des connaissances des sociétés et des cultures des pays hispano américains (littérature, cinéma, politique, géographie, problèmes de société...) à travers des supports variés. Préparation possible au diplôme du DELE.
- + FLE :
Niveau intermédiaire : apprentissage des modes formels de communication écrite et orale selon les situations et les groupes sociaux ; réflexion sur les stéréotypes et les traits spécifiques des identités culturelles (nationales et régionales) à travers les arts, les modes de vie, la gastronomie... les valeurs. Préparation au diplôme du Delf B2.
Niveau avancé : méthodologie des exercices de résumé, synthèse, argumentation écrite et orale, exposé ; réflexion sur les stéréotypes et les traits spécifiques des identités culturelles (nationales et régionales) à travers les arts,

- les modes de vie, la gastronomie... le cartésianisme, les Lumières, la démocratie. Préparation au diplôme du Dalf.
- + Culture et actualité italiennes ; approfondissements linguistiques et lexicaux.

Choix 2 : LV1 Civilisation des pays anglophones (modules thématiques au choix) 20 h + LV2 20 h niveau intermédiaire (car débutée au semestre 5) + 10 h ou 20 h de cours complémentaires de soutien pour approfondissements linguistiques et culturels : sensibilisation à divers aspects des sociétés et cultures des pays où les langues étudiées sont pratiquées (littérature, cinéma, politique, géographie, problèmes de société...) à travers des supports variés.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Pour toutes les langues : photocopiés et documents distribués par les professeurs au cours du semestre.
- + FLE collection « Alter Ego ».

Mathématiques 3

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	40	18	14	8	-	47	90	3

RESPONSABLE

J. Liandrat



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Chiavassa – G. Ciralo – C. Coiffard – M. Guillaume – N. Ibaseta – J.-M. Innocent – J. Liandrat – C. Pouet – M. Roche – J.-M. Rossi – A. Roueff – F. Schwander
+ ATER

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

UE Mathématiques 1 et 2.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

COMPÉTENCES

- + Capacité à identifier une équation aux dérivées partielles.
- + Capacité de proposer une approximation numérique.
- + Capacité d'étudier les propriétés d'un schéma numérique.
- + Capacité à mettre en œuvre les variables aléatoires multidimensionnelles et à en calculer les grandeurs caractéristiques classiques (vecteur moyenne, matrice de covariance).
- + Capacité à modéliser un problème simple de statistique : expérience aléatoire, observation, identification des paramètres inconnus.
- + Capacité à mettre en œuvre des méthodes simples d'estimation : méthode des moments, méthode du maximum de vraisemblance.
- + Capacité à mettre en place un test statistique pour un problème simple de statistique : test paramétrique, test du khi-2.

CONNAISSANCES

- + Quelques outils pour l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles.
- + Bases des schémas aux différences finies et des formulations/approximations variationnelles.
- + Introduction aux éléments finis.
- + Variables aléatoires multidimensionnelles, loi gaussienne multi-variée.
- + Estimation par la méthode des moments ou par maximum de vraisemblance, estimation ponctuelle et par intervalle de confiance.

- + Théorèmes limites multidimensionnels (loi des grands nombres, théorème central limite), loi asymptotique, intervalle de confiance asymptotique.
- + Définition d'un problème de test, test de Neyman-Pearson, test du khi-2.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Introduction à l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles, compléments de probabilités (cas multidimensionnel) et de statistique (estimation et test).

DESCRIPTION

Cette UE est scindée en deux parties distinctes indépendantes :

- + Un cours d'analyse numérique (7 séances de cours, 4 TD et 2 TP) où seront abordées les bases de l'analyse des EDP et les différentes méthodes d'approximation de leurs solutions.
Les concepts clés sont donc : classification des EDP, théorèmes d'existence et d'unicité de solutions, discrétisation par différences finies, convergence, stabilité, approximations faibles, éléments finis.
- + Un cours de probabilités et statistique (5 séances de cours, 3 TD et 2 TP).
En probabilités, on développera le calcul sur les vecteurs aléatoires.
En statistique, les notions fondamentales abordées seront les suivantes : échantillon, modèle statistique, estimation ponctuelle et par région de confiance, tests statistiques, régression.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopié.

Stockage et traitement des données

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	20,5	4,5	6	10	-	37,5	60	2

RESPONSABLE

E. Daucé

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

F. Brucker – E. Daucé – S. Derrode – A. Gelly – C. Jazzar – P. Préa

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + Introduction à l'algorithmique (S5).
- + Modélisation et conception d'objets (S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Comprendre et savoir utiliser les principaux outils de traitement et de stockage de données, des formats de stockage simples (csv, xml, json) aux plus élaborés (bases de données relationnelles).

PROGRAMME

OBJECTIFS

Ce cours constitue une introduction méthodes informatiques et algorithmiques à l'œuvre dans le traitement et le stockage des données. Il propose un aperçu assez large du domaine, des modèles logiques et algébriques jusqu'à l'implémentation concrète sur machine.

DESCRIPTION

- + Données numériques : types, formats, structures de données.
- + Supports de stockage numériques, système de gestion de fichiers, interactions de base : lecture, écriture...
- + Indexation et accès aux données : H-tables, B-arbres.
- + Modélisation des données : modèles entité/association et modèle relationnel.
- + Requêtes et langages d'interrogation : algèbre relationnelle.
- + SQL : un langage standard pour la définition de données et l'interrogation.
- + Agrégation et mise en forme des données.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés, énoncés de TD, énoncés de TP, énoncés devoir maison.

Automatique des systèmes linéaires

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	20,5	10,5	4	6	-	37,5	60	2

RESPONSABLE

A. Kilidjian



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Graton – A. Kilidjian

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

UE électronique (S5).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Sensibilisation au problème de la commande.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Cet enseignement apporte les fondements généraux ainsi que la démarche à suivre pour la conception et la mise en œuvre de systèmes de commande.

Il traite du lien entre un processus et son modèle, et de la synthèse d'une commande à partir d'un cahier des charges.

DESCRIPTION

Les concepts traités sont donc les suivants :

- + Modélisation des systèmes : modèle de connaissance, identification.
- + Analyse du comportement des systèmes : stabilité, précision.
- + Synthèse de correcteurs à partir d'un cahier des charges.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Management

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	18	12	-	-	60	90	3

RESPONSABLE

J. Gazérian



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

É. Archelas – B. Caubrière (Carsat) – J. Gazérian – C. Jalain – C. Loubet – C. Massa – L. Pettorini – L. Piet – J.-M. Ruiz

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Semestre 5

- + Innovation et projets.
- + Projet transverse.
- + Stage.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Acquérir une vision globale du management de projet et connaître les spécificités des projets dans différents secteurs d'activité.
- + Connaître le contexte mondial de normalisation et comprendre le contexte actuel en matière de projet, de qualité, d'environnement, de santé et de risques.
- + Maîtriser les concepts, les outils et les méthodes du management intégré, connaître et savoir structurer des dossiers d'aide à la décision, d'études d'impact, de danger...
- + Connaître et comprendre les dynamiques organisationnelles et leurs impacts sur le rôle et le contexte de l'ingénieur.
- + Connaître et expérimenter les principaux outils de communication managériale, savoir conduire et animer un entretien et une réunion et, maîtriser les processus de décision.

PROGRAMME

OBJECTIFS

- + Préparer les ingénieurs aux enjeux des projets complexes, du développement durable et du management intégré.
- + Préparer les ingénieurs aux fonctions managériales.

DESCRIPTION

Module 1 : Management du travail et des organisations

Introduction : le management, entre théories, pratiques et représentations – Théorie de management : de la rationalisation productive au « développement personnel » – La modernisation des entreprises : les réalités contrastées du management contemporain – Analyse des conditions de travail (contrainte/autonomie – identité au travail/évolution

des collectifs...) – Focus sur la sécurité et la santé au travail : Accident, précaution, prévention, réparation – Enjeux et acteurs des risques professionnels.

Module 2 : Management de projet

Le management de projet en contexte industriel : processus projet et cycles de vie en fonction des contextes industriels, normalisation internationale – Le pilotage de la réalisation, prise en compte des risques et des modifications – Les structures organisationnelles : performance, maturité et management induit – 2 séances de TD : analyse des parties prenantes et communication de projet.

Module 3 : Management des problématiques DD et QSE au sein des organisations : des enjeux aux systèmes opérationnels

Concepts et contextualisation : Représentation systémique, évolution spatio-temporelle, acteurs, formes de régulation et gouvernance (état des lieux et changements globaux, grands enjeux et principes, législation et textes essentiels, notion de risque, d'alerte, de responsabilité, de précaution, de participation...) – Management de l'entreprise : implantation et pilotage des différents systèmes, vers un management intégré QSE (maîtrise des processus, boucle d'amélioration continue, certifications...) – Méthodes et outils de l'ingénieur, leur mise de œuvre dans l'organisation.

Module 4 : Communication managériale (TD)

Mise en place de la communication managériale : Concepts et définitions, les outils de base, techniques et méthodes adaptées – Conduite de réunion : Concepts et définitions, les différents types de réunion, réunion et entretien, conditions de réussite, qualité des acteurs – Processus et méthodes de décision : Concepts et définitions, qualités requises, avantages et inconvénients des différents critères et méthodes de décision.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Fonds documentaire du Centre de Documentation.
- + PMBOK® Guide (Guide to the Project Management Body of Knowledge) du PMI® (Project Management Institute).
- + Ressources sur la plate-forme pédagogie Claroline.
- + Normes AFNOR, accessibles à tous par le Centre de Documentation.

Projet transverse

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	90	-	90	-	-	60	150	5

RESPONSABLE

L. Gallais-During



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

Tuteurs choisis parmi l'ensemble du personnel enseignant de Centrale Marseille

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + Techniques de gestion de projet.
- + Techniques de recherche d'informations et de veille documentaire.
- + UE Projet transverse semestre 6.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Dans le cadre de ce travail, l'élève va :

- + rassembler les connaissances acquises au fil du cursus de formation pour résoudre un problème complexe lié à un besoin industriel réel,
- + mettre en œuvre les techniques de gestion de projet : travailler en équipe, gérer un problème concret dans sa complexité, apprendre à le décomposer en éléments plus simples, établir et respecter un planning, un budget, etc.,
- + passer d'un comportement scolaire à un comportement plus professionnel (prendre des décisions, assumer des responsabilités),
- + se former à l'écoute du client, mais aussi à celle des spécialistes des autres disciplines,
- + mettre en pratique les enseignements de recherche d'information et de veille scientifique et technologique,
- + mettre en pratique les enseignements de communication (présentations orales de Revue en fin de chaque période).

PROGRAMME

OBJECTIFS

Le Projet Transverse doit apporter à l'élève un bagage de méthodes pour le préparer à la prise en main de problèmes concrets. L'enjeu principal de ce travail est de rendre les élèves adaptables le plus rapidement possible

à leur environnement professionnel. Il permet également de maintenir vivants les contacts directs avec le milieu industriel et contribue à répondre à des besoins réels des entreprises.

DESCRIPTION

- Organisation identique à celle définie en Semestre 6, soit :
- + 120 h de temps encadré, réparties entre la Première Année (Semestre 6, 30 h) et la Deuxième Année (Semestre 7, 90 h), à raison d'une demi-journée par semaine, avec travail supplémentaire.
 - + Le projet est réalisé en groupe de 4 à 6 élèves, organisés autour d'un Chef de Projet, désigné par eux pour la totalité de sa durée (éventuellement, par période).
 - + Un tuteur enseignant est désigné pour chaque équipe. Il suit régulièrement l'avancement du projet, sans le diriger.

Activités relatives au Semestre 7

Cette seconde période débutera par la formalisation écrite de l'avant-projet détaillé présenté de manière orale lors de la Revue de fin de Semestre 2 et se prolongera par la réalisation des activités prévues dans cet avant-projet.

Elle aboutira à la rédaction d'un Rapport Final et à la présentation orale des résultats concrets obtenus par le groupe projet au cours d'une Revue finale organisée sous forme d'une mini-conférence.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Développement personnel et professionnel

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	25	1,5	-	4	19,5	25	50	2

RESPONSABLE

L. Piet



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

J.-L. Blanchon – P. Chiri – C. Massa – L. Pettorini – L. Piet
+ Enseignants « référents »

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : Français

PRÉREQUIS

UE Développement Personnel et Professionnel 1 (S5) et 2 (S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Connaissance des entreprises, des métiers d'ingénieurs et de cadres scientifiques, de la recherche et des enjeux sociétaux, technologiques, scientifiques.
- + Maîtrise de la communication de recrutement en particulier l'entretien.
- + Aptitude à la communication professionnelle.
- + Aptitude à s'engager dans une démarche personnelle et assidue.

PROGRAMME

OBJECTIFS

- + Favoriser l'ouverture d'esprit et la curiosité intellectuelle envers le monde industriel, la recherche, la société.
- + Développer des compétences relationnelles et organisationnelles.
- + Construire un projet personnel de formation et d'insertion professionnelle.
- + Favoriser une participation active de l'élève à sa formation.
- + Valoriser l'activité physique et sportive.
- + Valoriser une démarche d'engagement et d'initiative.

DESCRIPTION

Composantes	Objectifs	Modalités
Entreprise et métier	Découverte du monde de l'entreprise et de la recherche, approche du métier de l'ingénieur	Conférences
		Tables rondes
		KSI
		Forum entreprises (FOCEEN)
Ouverture et enjeux	Sensibilisation aux enjeux scientifiques, technologiques et sociaux, liés aux métiers de l'ingénieur	Conférences
		Tables rondes
		ISF
		ICM
		Échanges Phocéens
Autres		
Projet professionnel	Accompagnement dans la construction du cursus et du projet professionnel	Rencontres référents
		Rencontres AI ECM
		Simulations entretiens
		Autres
Activité physique et sportive	Pratique régulière d'une activité physique et sportive dans le cadre de Centrale Marseille ou de l'une de ses associations	Activité physique et sportive

Semestre 7 - Options

OPTION 1	
Approfondissement en traitement du signal et des images	
Industrialisation orientée conception	
Méthodes pour l'étude de la réactivité moléculaire	
Les microcontrôleurs et leur environnement	
Thermomécanique des milieux continus	

OPTION 2	
Développement web	
Finance et stratégie	
Génie des procédés et opérations de séparation	
Interaction matière rayonnement	
Télécommunications	

OPTION 3	
Biochimie	
Centrale Internationale	
Choix stratégiques de l'entreprise	
Programmation objet en langage C++	
Science de la matière condensée	

OPTION 4	
Analyse et imagerie optique des milieux complexes et des tissus biologiques	
Asservissements numériques	
Dynamique des milieux continus	
Les enjeux de la chimie moderne	
Probabilités et statistique, complément et applications	
Projets inter-culturels bilingues	

OPTION 5	
Analyse, compléments et applications	
Droit et sociologie des organisations	
Énergie électrique	
Génie des procédés et réacteurs	
Matériaux semi-conducteurs, propriétés et applications	
Matériaux	

Semestre 7

Option 1

Approfondissement en traitement du signal et des images

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	10	-	20	-	30	60	2

RESPONSABLE

A. Roueff



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

N. Bertaux – M. Roche – A. Roueff

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Théorie du signal et de l'information (Tronc Commun S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Approfondir des techniques de traitement du signal et des images afin de mieux maîtriser les concepts et de savoir dans quelles situations pratiques les appliquer.

Les cours (10 h) et travaux de laboratoire (20 h) s'alternent de manière à favoriser les liens entre théorie et expérience. Une autre compétence visée est l'esprit critique permettant à l'élève de décrire le résultat d'une expérience sans préjugé de son résultat.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Approfondissement des notions en traitement du signal et/ou des images au travers de nombreuses applications pratiques (en audio, en Radar et en imagerie haute résolution).

DESCRIPTION

Cet enseignement aborde un problème d'estimation sous plusieurs aspects

- + Estimation du retard d'un écho en présence de bruit dans un cadre numérique.
- + Analyse des performances d'un estimateur : rapport signal à bruit, biais, variance.
- + Analyse de l'optimalité de l'estimateur : borne de Cramer Rao.
- + Amélioration de la résolution de l'estimateur par suréchantillonnage (lien avec Shannon).
- + Optimisation du choix du signal émis dans un problème d'écho-localisation.
- + Influence du bruit coloré sur les performances.
- + Application à des signaux audio (échos).
- + Application à des signaux acoustiques (Radar).
- + Application à une technique d'imagerie haute résolution (Biologie).

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Industrialisation orientée conception

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	12	18	-	-	30	60	2

RESPONSABLE

J.-M. Ruiz

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

S. Banguet – J.-P. Chevalier – C. Jalain – J.-M. Ruiz

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Concepts acquis en première année.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Être capable d'intégrer le processus de conception dans le management général de l'entreprise et notamment en liaison avec les autres fonctions de l'entreprise.
- + Être capable de maîtriser par la pratique des outils de conception utilisés à un échelon international. Démarche système et démarche de dimensionnement/extrapolation.
- + Mieux connaître les autres acteurs du processus de conception (marketing, designer, financier, manager du risque).

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'industrialisation est une activité industrielle permettant la mise en œuvre des actions technologiques aboutissant à la transposition de toute recherche appliquée en produits ou services industriels.

L'approche génie industriel permet d'aborder la démarche comme un double processus :

- + vertical car visant à la mise en place du management de la technologie dans le domaine concerné en contexte multi-métier, désigné par management de la conception,
- + horizontal car agissant comme un processus de transfert de la création à la réalisation de l'offre, désigné pilotage de la conception.

L'objectif est la maîtrise théorique et pratique de ce double processus.

DESCRIPTION

Le processus d'innovation en conception (12 h de cours)

- + Le marketing des produits et services industriels, la notion de produit cible, de gamme de produits et de marketing-mix. L'innovation par la maîtrise des services. Détection des nœuds de blocage, les erreurs stratégiques. Le rôle des financiers dans le développement. Produire au plus vite, les conséquences. Le management technologique.
- + La maîtrise de la fonctionnalité et de la performance. La fonctionnalité et l'usage des produits. La fonctionnalité au cours du temps comme liant évolutionniste (exemples de l'architecture, des plates-formes off-shore, des avions). Le design engineering et ses évolutions. La remise en cause fonctionnelle. Le principe de Franklin.
- + La remise en cause des produits et services. La maîtrise de la qualité. La maîtrise de la fiabilité et la naissance des nouveaux risques. Le re-engineering des produits existants. Les méthodes issues de TRIZ. Principe de la remise en question des solutions. Comparaison entre l'approche américaine, japonaise et européenne.
- + La problématique des bureaux d'étude et de l'élaboration des prototypes. Les outils de modélisation. Principe du dimensionnement et de l'extrapolation. Approche mécanique. Approche génie des procédés. Approche R & D, exemple de la géothermie, (le Principe de Pierre Gilles de Gènes).

Mise en pratique autour d'étude de cas (18 h de travaux dirigés)

- + Apprentissage des outils de modélisation de la conception.
- + Apprentissage des outils de dimensionnement.
- + Concevoir durable. La prise en compte de l'environnement puis du SLI.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Méthodes pour l'étude de la réactivité moléculaire

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	18	8	-	4	28	60	2

RESPONSABLE

R. Fortrie



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

I. De Riggi – R. Fortrie – J.-V. Naubron – D. Nuel

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + Approche orbitale de la structure et des propriétés des molécules.
- + Spectroscopies moléculaires usuelles.
- + Notions de réactivité moléculaire.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Acquérir une connaissance approfondie d'une sélection d'outils théoriques et expérimentaux permettant l'analyse structurale des molécules et l'étude physico-chimique et mécanistique des réactions chimiques à l'échelle moléculaire.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Construire, sur la base des connaissances communes acquises dans le cadre, en particulier, de l'unité d'enseignement « Structure et propriétés moléculaires »

proposée au semestre 5, une connaissance approfondie des aspects théoriques et techniques de certaines méthodes permettant la rationalisation des mécanismes réactionnels à l'échelle moléculaire.

DESCRIPTION

- + La spectrométrie de masse – Aspects théoriques et techniques – Applications.
- + La chimie théorique, un outil moderne de rationalisation et de prédiction des mécanismes réactionnels.
- + La spectroscopie de résonance magnétique nucléaire : un outil incontournable de la chimie moderne.
- + Le dichroïsme circulaire : une technique de pointe dans l'analyse statique et dynamique des systèmes chiraux.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Cours photocopié (pour certaines parties).
- + Fascicule de travaux dirigés.
- + Ouvrages Centre de Documentation.
- + Ressources en ligne disponibles sur le portail pédagogique de l'École Centrale.

Les microcontrôleurs et leur environnement

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	22	-	-	8	30	60	2

RESPONSABLE

T. Gaidon



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

C. Fossati – T. Gaidon

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Aucun

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Comprendre les concepts de base des circuits numériques d'un microprocesseur.
- + Connaître l'architecture des microprocesseurs, des microcontrôleurs et des systèmes à microprocesseurs.
- + Être à même d'évaluer les performances d'un système à microprocesseur pour faire les choix et améliorations les plus adaptées à une application donnée.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'évolution de la micro-électronique a permis notamment grâce au concept de « VLSI (Very Large Scale Integration) » intégrant plusieurs milliers de portes sur un même substrat et à la maturité de la technologie MOS caractérisée par sa faible consommation de regrouper une unité centrale d'ordinateur dans un seul circuit intégré appelé « microprocesseur ».

Grâce aux progrès de l'intégration, l'augmentation des performances a porté sur la vitesse de fonctionnement, la largeur des mots traités (8, 16, 32, 64 bits), le nombre et la complexité des opérations réalisables. L'intégration a également permis de rassembler le microprocesseur et les éléments associés (mémoire, organes d'entrée-sortie,...) au

sein d'un seul circuit appelé « microcontrôleur ». Ce type de composant s'est répandu et spécialisé dans un très grand nombre de domaines (télécommunications, télévision, électroménager, hifi...).

L'objectif de ce cours est de présenter les notions de base nécessaires à la compréhension des microprocesseurs, et leur intégration dans des systèmes concrets.

DESCRIPTION

Après une brève description du fonctionnement interne d'un microprocesseur, une attention particulière sera portée à la notion de système. Les circuits périphériques seront détaillés et les solutions alternatives (DSP, FPGA, microcontrôleur) seront étudiées, l'aspect pratique sera abordé en particulier sous forme de projet.

- + Introduction générale : marché, utilisations, domaine visé, systèmes embarqués...
- + Du microprocesseur au microcontrôleur : concepts de base, définitions, technologies utilisées...
- + Composants intégrés.
- + Architectures, périphériques, interfaçage.
- + Environnements de programmation.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Ppt.
- + Claroline.

Thermomécanique des milieux continus

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	16	10	4	-	28	60	2

RESPONSABLE

T. Désoyer

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

O. Boiron – T. Désoyer – D. Eyheramendy – J. Garrigues – O. Kimmoun

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

UE Mécanique et génie des procédés 1 S5 : mécanique des milieux continus (fondements de la MMC, fluides newtoniens, élasticité linéaire, acoustique).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- Connaître les grandes classes de modèles de comportement thermomécanique des milieux continus en phase solide afin de pouvoir traiter et modéliser les diverses situations pratiques qui apparaîtront dans plusieurs des S8 proposés à Centrale Marseille ou en mobilité internationale, de même qu'en S9.
- Introduction aux manifestations de la compressibilité dans les écoulements fluides parfaits. Description et méthodes de calculs des discontinuités physiques (ondes de choc) qui apparaissent dans les écoulements supersoniques.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Poursuivre la formation en mécanique des milieux continus en insistant sur les phénomènes où mécanique et thermodynamique sont étroitement couplés.

N.B. : Les cours de « thermomécanique des milieux continus » et de « dynamique des milieux continus » ont une base commune, soit la Mécanique des Milieux Continus telle qu'elle a été présentée en 1^{re} année. Ils sont complémentaires l'un de l'autre au sens qu'il est nécessaire de les suivre tous les deux pour aborder des problèmes complexes où les effets thermiques et inertiels existent simultanément. D'un point de vue pédagogique, cependant, ils sont indépendants l'un de l'autre : il n'est pas nécessaire d'avoir suivi le cours de « thermomécanique des milieux continus » pour aborder celui de « dynamique des milieux continus ».

Modèles de comportement thermomécaniques : cadre thermodynamique et exemple

Faire prendre conscience aux élèves que, dans la nature et l'industrie, les situations sont fréquentes où le comportement des matériaux n'est pas élastique ; définir le cadre thermodynamique dans lequel doit nécessairement s'inscrire tout modèle de comportement thermo-mécanique ; présenter les équations constitutives des modèles de comportement non élastiques les plus fréquemment utilisés.

Écoulements de fluides compressibles

On s'intéresse ici aux écoulements de fluides compressibles et aux effets inhérents à la compressibilité. On définit le cadre thermo-mécanique de l'évolution de tels fluides, puis on présente dans le cadre de l'approximation des fluides parfaits les écoulements isentropiques et non isentropiques en conduite ou en milieu ouvert.

Des méthodes pratiques de calcul et de mesure des ondes chocs sont présentées.

DESCRIPTION

Modèle de comportement thermomécaniques : cadre thermomécanique

- + Expressions locales, pour un milieu continu, des premier et second principes de la thermodynamique.
- + Hypothèses et cadre général d'écriture de modèles de comportement thermomécanique.
- + Modèles de comportement thermoélastique linéaire isotrope.
- + Modèles de thermo-visco-élasticité linéaire isotrope
- + Un exemple de modèle de comportement thermo-élastoplastique.

Les 5 séances de cours sont complétées par des séances de TD (3 de 2 h) afin d'illustrer les notions présentées en cours par quelques exemples concrets.

Écoulements de fluides compressibles

- + Déclinaison des expressions locales des premier et second principes de la thermodynamique pour les fluides compressibles visqueux. Approximations pour le fluide parfait et conséquences.
- + Relations de Saint-Venant.
- + Équations de Rankine-Hugoniot.
- + Écoulements compressibles dans les conduites convergentes-divergentes
- + Ondes de chocs.
- + Introduction aux méthodes de calcul et à la métrologie des écoulements compressibles.
- + Analogie hydraulique.

Les 5 séances de cours sont complétées par des séances de TD (3 de 2 h) et de TP (1 de 4 h) afin d'illustrer les notions présentées en cours par quelques exemples concrets.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopié de cours et de TD.

Semestre 7

Option 2

Développement web

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	14	10	6	-	30	60	2

RESPONSABLE

F. Brucker

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

F. Brucker – E. Daucé

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Aucun

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Compréhension des mécanismes de bases régissant le web (notions de pages, de style, client/serveur...).

Les connaissances acquises sont de trois ordres : présentation de l'information (structures et mise en forme) ; adaptation de l'information présentée (côté serveur) et prise en compte des interactions de l'utilisation (côté client).

PROGRAMME

OBJECTIFS

À l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de créer et de gérer un site web statique (gestion de la structure en pages et en blocs pour chaque page, feuilles de styles associées

et javascript) ainsi qu'un serveur de petite taille (grâce à l'utilisation de la technologie php).

L'étudiant sera en mesure de créer et maintenir un site personnel ou pour une petite entreprise.

DESCRIPTION

Nous présenterons dans ce cours les bases du développement d'applications Web. Après avoir présenté la structuration en pages (structure HTML et styles CSS) ainsi que quelques exemples d'organisation d'un site web, nous montrerons comment rendre un site dynamique en utilisant, côté serveur, les méthodes issues du langage php et, côté client, les technologies javascript. Une partie importante de cet enseignement sera consacrée à la mise en œuvre pratique des concepts et méthodes vus en cours.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Transparents du cours et ressources web (sites de références).

Finance et stratégie

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	26	4	-	-	28,5	60	2

RESPONSABLE

D. Henriët



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

M. Belhaj – R. Bourlès – D. Henriët

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

UE Économie et gestion (S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

La modélisation des mécanismes financiers repose essentiellement sur deux outils analytiques : les mathématiques financières et la théorie des jeux. Les mathématiques financières permettent de modéliser les mécanismes de formation des prix, la théorie des jeux permet de formaliser les comportements stratégiques et leur interaction sur les marchés.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Cette UE a pour objectif de présenter les fondements analytiques dans les deux domaines : la théorie des jeux comme formalisation de situations dans lesquelles le résultat d'un processus dépend des actions prises par des « décideurs » indépendants (les joueurs confrontent leurs

stratégies) ; la finance comme formalisation des mécanismes de marché (formation des prix résultant des comportements individuels).

DESCRIPTION

L'UE se décompose en deux parties complémentaires :

Théorie des jeux

- + La modélisation des jeux.
- + Les concepts stratégiques.
- + Les méthodes de résolution.
- + Extensions : jeux répétés et jeux coopératifs.

Introduction à la finance

- + Marché monétaire et obligataire : premier modèle d'arbitrage.
- + Introduction de l'aléa : arbitrage en incertitude.
- + Le modèle de Black et Scholes.
- + Comportement face au risque : le principe de diversification et le modèle de choix de portefeuille.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés et ouvrages de référence.

Génie des procédés et opérations de séparation

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	16	6	8	-	28	60	2

RESPONSABLE

P. Guichardon



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

P. Guichardon – N. Ibaseta – A. Soric

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Mécanique et Génie des Procédés 2 S6

- + Bilans de masse et d'énergie.
- + Phénomènes de transfert.
- + Thermodynamique des équilibres de phases.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Comprendre, dimensionner et modéliser les opérations de séparations que sont la distillation et l'extraction liquide-liquide.
- + Acquérir quelques connaissances technologiques des installations.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Dans la majorité des procédés industriels (chimiques, pharmaceutiques, agroalimentaires, etc.), il est souvent nécessaire de purifier les matières premières, et/ou de séparer les produits et sous-produits générés. Ce module présente les concepts fondamentaux qui permettent d'étudier la performance des opérations unitaires de séparation et de réaliser leur dimensionnement.

En ce qui concerne le TP de génie des procédés, les objectifs sont les suivants :

- + Montrer les détails d'une installation : vannes, pompes, dispositifs d'instrumentation, acquisition de mesures,...

- + Aborder les notions de sécurités industrielle et environnementale.
- + Appréhender le changement d'échelle : passage de l'échelle labo, à l'échelle pilote, puis finalement à l'échelle industrielle.
- + Appliquer les connaissances théoriques abordées en TMC sur une opération unitaire d'échelle pilote.
- + Présenter, de façon simplifiée, un logiciel de simulation en Génie des Procédés (PROSIM).

DESCRIPTION

Le cours sera basé sur la description de 2 opérations types : la distillation, l'extraction liquide-liquide. À cet aspect classique s'ajoutera une présentation prospective des principaux grands enjeux et défis en matière de séparation.

- + Introduction
- + Distillation d'un mélange binaire à 2 constituants
- + Extraction liquide-liquide sans miscibilité partielle avec miscibilité partielle
- + Grands enjeux et défis des opérations de séparation du 21^e siècle.
- + Travaux Pratiques.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés de cours et de TD.

Interaction matière rayonnement

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	24	6	-	-	28,5	60	2

RESPONSABLE

J. Bittebierre



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

J. Bittebierre – F. Flory – L. Gallais

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Physique quantique, bases d'électromagnétisme.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Maîtriser les bases de la théorie de l'interaction matière rayonnement dans l'atome et les solides. En connaître l'intérêt du point de vue des applications.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Connaître les concepts et la théorie de base des principaux phénomènes physiques faisant interagir électrons et rayonnement de photons dans la matière. Les illustrer en particulier par le fonctionnement des lasers et leur utilisation pour modifier la matière. Élargir au cas du rayonnement de particules (neutrons, implantation ionique...).

DESCRIPTION

Physique atomique

Structure fine et hyperfine des atomes poly-électroniques (niveaux d'énergie entre lesquels ont lieu les transitions photoniques). Notions sur les bandes d'énergie dans les solides. Probabilités de transitions sous l'effet d'un champ électromagnétique, et de photons dans un solide. Illustration sur les ions de terres rares utilisés dans les

amplificateurs pour laser et pour répéteurs sous-marins des télécommunications par fibres optiques, les horloges atomiques...

Interactions aux faibles flux de photons

Le photon et l'électron. Absorption, émissions stimulées et spontanées, pompage optique, corps noir, diffusion, effet de la structure sur l'indice de réfraction. Illustration par les matériaux pour laser, la vision nocturne, l'optoélectronique, le photovoltaïque...

Interactions aux forts flux de photons

Notions sur les effets non linéaires, chauffage, interactions irréversibles (fusion, ablation laser, photo-réfractivité). Illustration par la micro-mécanique, l'ophtalmologie, la conversion de fréquence.

Notions sur l'interaction de la matière avec diverses particules

Implantation ionique, faisceaux d'électrons diffraction de rayons X, diffusion de neutrons et, plasmas froids. Illustration par les technologies d'électronique et d'optique intégrées, et l'analyse structurale des matériaux (diagramme de Laue...).

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés de cours.

Télécommunications

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	22	8	-	-	-	30	2

RESPONSABLE

S. Bourennane



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

S. Bourennane

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Aucun.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Les compétences attendus sont doubles :

Compétences métiers

- + Maîtrise des concepts, techniques et outils relatifs aux télécommunications et aux systèmes de transmission de l'information.
- + Concepts des communications numériques, dédiée aux canaux de transmission des systèmes de communications sans fils.

Compétences managériales

- + Capacité à travailler en équipe.
- + Bonne maîtrise des technologies des communications dans le cadre de la résolution de problèmes ou du management des connaissances.
- + Capacité à évoluer dans un cadre complexe et évolutif.
- + Capacité à travailler dans un cadre international voire mondial.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'exigence technologique et la pression économique ont entraîné les systèmes de télécommunications vers le développement et l'utilisation des méthodes les plus avancées pour leur conception, leur fonctionnement et leur maintenance. L'objectif commun est la transmission et le traitement de l'information, ces systèmes se déclinent sous de nombreuses formes plus ou moins proches de l'utilisateur final. Le cheminement de l'information a pris

la place principale dans ce domaine dont la face visible est le développement de l'Internet et du haut débit mais auquel il faut rajouter les futurs réseaux de sauvegarde de bases de données et les communications numériques avancées. Cet enseignement a essentiellement pour but d'approfondir plusieurs aspects liés aux télécommunications et leur évolution. Il permet de comprendre les mécanismes fondamentaux des télécommunications : connaître les meilleurs systèmes et dispositifs disponibles pour émettre, transmettre et recevoir un signal, choisir les techniques de traitement de ce signal permettant d'optimiser ces opérations et savoir intégrer ces méthodes dans des architectures matérielles fiables et économes.

Dans ce cours sont aussi abordés les outils nécessaires à la compréhension des nouvelles normes de communications radio-électriques et filaires, publiques et privées ainsi que les moyens utilisés.

DESCRIPTION

- + Notions de bases de traitement de l'information et communications.
- + Techniques de réception avancées de communications numériques.
- + Technologies et communications avancées.
- + Systèmes numériques avancés de communications.
- + Sécurité des systèmes embarqués.
- + Systèmes de Télécommunications avancés :
 - × Les besoins.
 - × Interaction entre les systèmes.
 - × Augmentation du débit et les nouvelles modulations (bande étroite - large bande).
 - × Attribution spatiale (antennes intelligentes).
 - × Génération à venir.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Supports de cours et de TP.

Semestre 7

Option 3

Biochimie

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	16	6	8	-	28	60	2

RESPONSABLE

J. Leclaire



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

S. Cnaan – J. Leclaire

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Tronc commun de chimie S5.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Connaître la structure et les grands compartiments cellulaires, leur rôle et leur fonctionnement – Connaître les briques élémentaires constitutives des édifices du vivant – Savoir analyser leur mode de connexion et d'interaction et l'impact sur la structure des macro-molécules résultantes – Savoir relier les propriétés fonctionnelles aux propriétés structurales – Connaître des exemples d'implication de ces édifices dans des dispositifs biotechnologiques – Comprendre le codage et la gestion de l'information à l'échelle moléculaire.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Description du monde du vivant de l'échelle de la cellule à celle des biomolécules – Analyse des interactions non-covalentes en milieu cellulaire et implication dans les

phénomènes d'auto-organisation et d'auto-réplication – Mise en évidence du déterminisme structure-fonctions dans les biomolécules – Utilisation de l'outil informatique pour la prédiction et l'analyse structurale – Illustration par des utilisations biotechnologiques et industrielles – Outils expérimentaux au laboratoire pour l'étude d'activité des biomolécules.

DESCRIPTION

Compartiments essentiels et chaînes de communication et d'interactions dans la cellule – Gestion de l'énergie et de l'information – Analyse structurale des différentes classes de biomolécules et étude du déterminisme fonctionnel – Lipides, sucres, protéines et acides nucléiques : des briques aux propriétés fonctionnelles – Dogmes en biologie et information génétique – Nanomachines moléculaires et protéines – Méthodes expérimentales de détection et suivi de l'activité des systèmes nanobiomoléculaires.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de cours imprimé.
- + Diapositives en ligne sous Claroline.
- + Site web d'animations (www.johnkyrk.com).

Centrale internationale

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	-	30	-	-	30	60	2

RESPONSABLE

G. Marquis



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Marquis – V. Rajaud
+ intervenants extérieurs.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français, anglais, allemand, espagnol, italien, portugais, chinois, japonais (à déterminer).

PRÉREQUIS

Niveau B1 du CECRL en 2 langues d'enseignement.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Savoir obtenir des renseignements, des idées et/ou des opinions de sources spécialisées dans un domaine donné.
- + Comprendre un texte rédigé dans une langue courante, avec une description d'événements.
- + Reconnaître les points significatifs d'un article de journal sur un sujet familier.
- + Identifier les principales conclusions d'un texte argumentatif clairement articulé.
- + Reconnaître le schéma argumentatif dans un article où l'auteur adopte une attitude particulière ou un certain point de vue.
- + Écrire un texte clair et détaillé en faisant la synthèse et l'évaluation d'informations et d'arguments empruntés à des sources diverses.
- + Écrire un texte cohérent et articulé en transmettant une information ou en exposant des raisons pour ou contre une opinion donnée.

PROGRAMME

OBJECTIFS

En dehors des considérations linguistiques, le module « Centrale Internationale » s'inscrit dans une démarche de développement personnel : il vise à stimuler la curiosité des élèves et accroître leur ouverture sur le monde qui les entoure au sens le plus large, afin de former des citoyens-acteurs autonomes et responsables. A travers leurs activités de recherche et de production, les élèves seront amenés à :

- + Améliorer leurs méthodes heuristiques.
- + Réfléchir sur les différences de fonctionnement propres à chaque langue.

- + Apprécier l'influence de la langue véhiculaire sur le message transmis.
- + Mieux comprendre les véritables enjeux de l'information.
- + Appréhender le rôle essentiel du journaliste dans la société démocratique.

DESCRIPTION

L'objectif du module « Centrale Internationale » est de publier un journal d'information et d'opinion en plusieurs langues comportant diverses rubriques (politique, économie, finance, science, technologie, culture, voyage, sport,...). Chaque élève (ou binôme) choisira la rubrique et le thème à traiter. A partir de lectures diverses et de recherches personnelles, l'élève (ou binôme) rédigera un article en langue étrangère et un article en langue maternelle, de type informatif ou d'opinion, sur chaque sujet traité. L'élève (ou binôme) s'attachera à faire ressortir les différences de point de vue rencontrées lors de ses lectures et recherches.

Ce module s'adresse en priorité à des élèves souhaitant améliorer leurs capacités de compréhension (écrite et orale) et d'expression écrite en langue étrangère, ainsi que leur pratique de synthèse. Les élèves se destinant aux études doctorales ou à la recherche bénéficieront particulièrement de cet entraînement régulier à l'écrit.

Chaque séquence de travail comportera plusieurs étapes, à savoir : le recueil d'informations ; le triage et la synthèse ; la rédaction ; la vérification. Chaque élève (ou binôme) produira un article en langue étrangère et un article en langue maternelle pour chaque thème. La production écrite sera en langue maternelle lorsque les documents source sont en langue étrangère, et vice versa. A la fin du module un comité de lecture comportant un ou plusieurs enseignants ainsi que des élèves sélectionnera les meilleurs articles, qui seront publiés dans un journal gratuit distribué sur le campus de l'École Centrale.

Lors des séquences de travail les élèves auront à leur disposition les ressources du Centre de documentation de l'École Centrale (revues et journaux français et étrangers) ainsi que deux salles de langue équipées en informatique avec accès à Internet. Les élèves effectueront une grande partie de leur travail en autonomie, en profitant de la présence des enseignants lorsque besoin est.

Les différents enseignants interviendront en fonction des langues pratiquées par les élèves. Leur rôle consiste principalement à guider les élèves dans leur travail, en les aidant dans le choix des sources d'information, la compréhension des documents, la synthèse des informations

et la rédaction des articles. Ils seront également responsables de la correction des productions écrites entre deux séances de travail.

N.B. : Le nombre et la combinaison exacte de langues enseignées varie chaque année en fonction des élèves inscrits et les disponibilités des professeurs.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Centre de documentation de l'École Centrale.
- + Deux salles de langue équipées en informatique. Accès Internet.

Choix stratégiques de l'entreprise

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	12	2	16	-	30	60	2

RESPONSABLE

C. Loubet



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

M. Belhaj – R. Bourlès – M. Henry – C. Loubet – F. Perrin – L. Piet

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

UE Économie et gestion (S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Comprendre le fonctionnement d'un marché en fonction de sa structure.
- + Modéliser et étudier les stratégies des entreprises face à leurs concurrents.
- + Modéliser et comprendre les politiques de prix, les choix de production et d'investissement.
- + Comprendre les différents leviers de la gestion d'entreprise.
- + Affiner son sens de la stratégie.
- + S'initier à la finance d'entreprise.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Il s'agit de modéliser et d'appréhender les choix stratégiques fondamentaux de l'entreprise (prix, quantités, investissements, R & D, financements, marketing,...) en fonction du contexte concurrentiel.

Après une approche théorique du fonctionnement économique sous-jacent, les élèves auront l'occasion de mettre en œuvre ces choix stratégiques au cours d'une simulation de gestion d'entreprise.

DESCRIPTION

L'UE se décompose en deux parties complémentaires :

Économie industrielle

- + Étude du pouvoir de monopole (auto-concurrence, discrimination, régulation).
- + Interactions stratégiques : l'oligopole.
- + Choix stratégiques (classification des stratégies d'affaires et stratégies de dissuasion).

Simulation « Fastratège » ou « Negosim »

Dans un marché concurrentiel simulé, les élèves, répartis en plusieurs équipes, représentent le comité de direction d'une entreprise et doivent prendre des décisions d'ordre stratégique (prix, marketing, qualité, R & D, RH, financement...). L'objectif est de développer son entreprise sur plusieurs années, de sa création à son internationalisation en passant par son introduction en bourse.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES :

- + The Theory of Industrial Organization – Jean Tirole – MIT Press.
- + Jeu de simulation interactive en réseau (Fastratège ou Negosim).

Programmation objet en langage C++

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	10	-	20	-	30	60	2

RESPONSABLE

S. Derrode



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

F. Brucker – E. Daucé – S. Derrode – A. Gelly

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + Introduction à l'algorithmique (1 A).
- + Modélisation et conception objet (1 A).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

COMPÉTENCES

- + Savoir concevoir un programme utilisant le paradigme objet et l'écrire en langage C++.
- + Savoir concevoir un programme structuré en langage C.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est d'appréhender les principaux concepts et les spécificités de la programmation objet grâce au langage C++. À l'issue du cours, l'étudiant devra également être capable de rédiger un programme structuré en langage C.

DESCRIPTION

Sur la base des connaissances acquises en première année en langage python et en algorithmique d'une part, et en java et modélisation objet d'autre part, le programme se concentrera sur les spécificités du langage C++ :

- + allocation dynamique de mémoire et pointeurs
- + entrées/sorties
- + destructeurs
- + patrons de classes

et introduira des concepts objets non étudiés durant la première année

- + sur-définition des opérateurs
- + gestion des exceptions
- + patrons de classe.

Les spécificités de la programmation structurée en langage C seront alors présentées :

- + malloc/free
- + printf/scanf
- + structures...

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

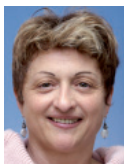
Recueil de transparents.

Science de la matière condensée

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	18	12	-	-	28	60	2

RESPONSABLE

M. Commandré



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

M. Commandré – P. Dufourcq

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Physique quantique (S5) et physique statistique (S6).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Connaître la nature des grands types de liaison cristalline.
- + Connaître et mettre en œuvre élémentairement les concepts permettant de décrire les cristaux : structures, symétries, réseaux direct et réciproque.
- + Comprendre la diffraction par les cristaux et son application à l'analyse structurale.
- + Comprendre les propriétés de la matière dues aux électrons : modèles classique et quantique des électrons libres, structure de bandes. Métaux, isolants et semi-conducteurs.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'objectif est de donner aux étudiants les concepts et les outils pour comprendre les propriétés de la matière à l'état solide : la nature des liaisons cristallines et les propriétés des cristaux (structures, symétries, réseaux direct et réciproque), l'application de la diffraction par les cristaux

à l'analyse structurale. On s'intéressera particulièrement aux propriétés de la matière dues aux électrons : modèles classique et quantique des électrons libres, structure de bandes. Métaux, isolants et semi-conducteurs.

DESCRIPTION

Concepts fondamentaux concernant la structure de la matière solide : la nature des liaisons cristallines (métallique, covalente, ionique et moléculaire) et les propriétés des cristaux : structures, symétries, réseaux direct et réciproque. Les matériaux réels : défauts, poly cristaux et joints de grains, quasi cristaux, amorphes. Diffraction des rayonnements par les cristaux et application à l'analyse structurale de la matière. Propriétés de transport de la matière dues aux électrons : modèles des électrons libres classique et quantique, application à la conduction électrique et thermique des métaux. Surface de Fermi. Structure de bandes. Métaux, isolants et semi-conducteurs. Masse effective. Électrons et trous. Supraconductivité (description phénoménologique, applications, modèle de Cooper). Propriétés dynamiques des réseaux cristallins : Vibrations des réseaux mono et diatomiques, quantification des vibrations, quantité de mouvement d'un phonon.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycopiés de cours, textes de TD.

Semestre 7

Option 4

Analyse et imagerie optique des milieux complexes

et des tissus biologiques

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	12	18	-	-	30	60	2

RESPONSABLE

C. Deumié



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

C. Amra – G. Georges

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Enseignements de Tronc Commun.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Définition des paramètres d'une interface rugueuse, notion de rugosité multiéchelle.
- + Éléments de résolution des équations de propagation dans le cas d'interfaces rugueuses et de milieux hétérogènes (cas simples).
- + Connaissance des problématiques associées à l'imagerie en milieu diffusant. Exemple des tissus biologiques.

PROGRAMME

OBJECTIFS

L'analyse quantitative de la morphologie est un défi pour l'émergence et l'utilisation de nouveaux matériaux, de matériaux complexes hétérogènes (céramiques poreuses, poudres,...) ou structurés, et les avancées dans l'étude des tissus biologiques.

Pour développer notre capacité à les observer (imagerie ou extraction des propriétés statistiques), la lumière joue un rôle clé, puisque qu'elle permet de sonder la matière à distance et de manière non destructive. Ce module constitue un approfondissement du TC par l'approche de la propagation en milieux hétérogènes ou complexes, et par l'introduction du concept d'analyse multiéchelle.

Nous introduisons les concepts théoriques associés, et développons le cas de deux applications : les surfaces opaques rugueuses et les tissus biologiques (sources multiples).

Cet enseignement est dispensé sous la forme de cours et de plusieurs séances tutorées en petits groupes, en salle ou en laboratoire.

DESCRIPTION

Après avoir défini la notion d'état de surface et décrit son interaction avec les ondes électromagnétiques, nous introduisons le concept de rugosité multiéchelle pour les surfaces mécaniques et optiques et les principes d'analyse quantitative. Nous abordons ensuite la problématique des matériaux hétérogènes, en nous concentrant sur les tissus biologiques, les plus complets en termes d'interaction optique.

Lumière et milieux complexes

Définition des milieux inhomogènes, milieux effectifs, approche de la propagation en milieu diffusant : introduction de modèles mathématiques approchés et concept d'échelle spatiale.

Applications

- a. **Analyse quantitative multiéchelle** de surfaces mécaniques et de milieux hétérogènes ou poreux. Définition de la rugosité, techniques d'extraction.
- b. **Lumière et tissus biologiques** : Morphologie des tissus et paramètres optiques clés – Fluorescence et marqueurs – Diagnostic et imagerie : Éléments de microscopie – Imagerie quantitative en profondeur pour les tissus faiblement diffusants (œil) : tomographie optique cohérente, optique adaptative – Autres cas : tomographie optique diffuse, initiation aux problèmes inverses pour l'imagerie de formes macroscopiques.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Diaporamas de cours

Asservissements numériques

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	12	6	12	-	30	60	2

RESPONSABLE

A. Kilidjian



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Graton – A. Kilidjian

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Automatique analogique.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Les élèves seront capables de participer à l'élaboration d'un cahier de charges et à la conception des systèmes de commande visant à contrôler des processus (mécaniques, électroniques, chimiques,...) en implantant un algorithme dans un calculateur.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Exposé des méthodes de synthèse de lois de commandes numériques assurant le comportement dynamique et statique d'un système conformément à des contraintes décrites dans un cahier des charges.

Méthodes polynomiales : méthodologies et mise en œuvre sur calculateur

DESCRIPTION

Les 3 parties développées sont les suivantes :

- + Concepts généraux et outils mathématiques
- + Méthodes d'étude de la stabilité et de la précision
- + Méthodes de synthèse de régulateurs numériques.

Les concepts théoriques seront illustrés en TL par la mise en œuvre et la simulation de systèmes multi-physiques et de leur contrôle/commande associé.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Dynamique des milieux continus

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	-	-	-	-	-	60	2

RESPONSABLE

F. Anselmet



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

F. Anselmet – O. Boiron – S. Bourgeois – B. Cochelin – T. Desoyer – J. Garrigues – M. Jaeger – C. Maury – D. Mazzoni

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : Français

PRÉREQUIS

Mécanique des Milieux Continus de 1A (fondements de la MMC, fluides newtoniens, élasticité linéaire, acoustique).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Connaître les bases et les propriétés essentielles de la turbulence afin de pouvoir traiter et modéliser les diverses situations pratiques qui apparaîtront dans plusieurs des S8 proposés à Centrale Marseille ou en mobilité internationale, de même qu'en S9.
- + Connaître les notions de bases utilisées par les ingénieurs dans le domaine de la dynamique, des vibrations et de l'acoustique dans les fluides et les solides.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Poursuivre la formation en mécanique des milieux continus en insistant sur les mouvements et les phénomènes dynamiques.

Initiation à la turbulence en mécanique des fluides.

Poser les bases théoriques qui permettent d'analyser et de modéliser les phénomènes spécifiques associés aux écoulements turbulents. Faire prendre conscience aux élèves que dans la nature et l'industrie les écoulements sont essentiellement turbulents, et que traiter ces écoulements requiert des compétences et des outils (à la fois analytiques et de modélisation) spécifiques qui sont très différents de ceux utilisés pour les écoulements laminaires (présentés en 1^{re} année).

Dynamique, vibrations, acoustique

Sur la base d'une série de Travaux Pratiques et d'un cours fondamental réduit à l'essentiel, on présente et on modélise un certain nombre de phénomènes dynamiques, de nature vibratoire ou acoustique, qui se manifestent dans les milieux solides ou fluides. On illustre comment les ingénieurs les utilisent pour la conception, l'optimisation, la surveillance ou la maintenance des systèmes mécaniques industriels.

DESCRIPTION

Initiation à la turbulence en mécanique des fluides

- + Apparition de la turbulence, transition laminaire/turbulent, nécessité d'un traitement statistique (décomposition de Reynolds).
- + Équations de bilan pour les grandeurs moyennes, tensions de Reynolds, énergie cinétique de la turbulence.
- + Modélisations de base (longueur de mélange, viscosité turbulente), échelles caractéristiques, spectre de Kolmogorov.
- + Application au cas du mélange d'un scalaire, diffusivité turbulente, analogie avec la marche aléatoire (mais avec des échelles de longueur et de vitesse caractéristiques de l'écoulement et non pas du fluide comme en régime laminaire).

Ces 4 séances de cours sont complétées par des séances de TD (4 TD de 2 h) afin d'illustrer les notions présentées en cours par quelques exemples concrets.

Dynamique, vibrations, acoustique

Quelques exemples de TP :

- + Détermination expérimentale d'un mode de vibrations.
- + Calcul numérique des modes de structures avec le logiciel ABAQUS.
- + Reconstruction d'un mouvement par superposition modale.
- + Mesure de puissance acoustique d'une source (TP LMA ou CMRT).
- + Mesure des propriétés absorbantes de matériaux (TP LMA ou CMRT).
- + Analyse Audio de signaux acoustiques, Niveaux et Indicateurs sonores (TP).

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de Turbulence.
- + Polycopié Dynamique, Vibrations.
- + Polycopié Acoustique.
- + Ouvrages du CDD.
- + Transparent (Claroline).

Les enjeux de la chimie moderne

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	18	12	-	-	28	60	2

RESPONSABLE

L. Giordano

ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Buono – I. De Riggi – L. Giordano – D. Hérault – D. Nuel
+ ATER

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Tronc commun de chimie 1A (Tronc Commun S5).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Vue d'ensemble des alternatives possibles en matière de synthèse chimique, face aux enjeux environnementaux actuels.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Dans un contexte de raréfaction annoncée des ressources naturelles et de protection de l'environnement, la synthèse chimique est résolument tournée vers la recherche de nouvelles méthodes combinant efficacité, sélectivité et économie d'atomes.

Nous aborderons ici de nouvelles réactions de synthèse répondant à ces exigences.

DESCRIPTION

Nous aborderons dans cette UE des réactions catalytiques et non catalytiques qui permettent d'envisager des voies de synthèse respectueuses de l'environnement. Parmi les thèmes essentiels abordés :

- + Formation de liaison carbone-carbone et carbone hétéro-atome au travers d'exemple choisis (réactions organométalliques, cycloadditions, réactions en cascade, métathèse,...).
- + Synthèse asymétrique.
- + Interconversion de groupements fonctionnels.
- + Réactions d'oxydo-réduction en chimie organique.
- + Introduction aux nouvelles méthodologies et techniques adaptées au développement durable.

Chaque partie comportera des exemples de molécules cibles biologiques et pharmaceutiques à haute valeur ajoutée.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Support du cours PowerPoint.
- + Ouvrages du centre de documentation.

Probabilités et statistique, complément et applications

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	14	8	8	-	28	60	2

RESPONSABLE

C. Pouet



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

J.-M. Innocent – C. Pouet
+ ATER

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

1A : Mathématiques 1, Mathématiques 2.
2A : Mathématiques 3.

Mots-clés : probabilités, variables aléatoires, indépendance, estimation, test, intervalle de confiance

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

COMPÉTENCES

- + Capacité à développer des modèles comportant de la dépendance entre les variables aléatoires.
- + Mettre en œuvre des techniques complexes pour décrire et évaluer le comportement des variables dépendantes.
- + Capacité à utiliser les outils informatiques dans le cadre de la modélisation d'une situation concrète et de l'estimation des paramètres régissant le modèle.

CONNAISSANCES

- + Notion de dépendance, espérance conditionnelle.
- + Processus markoviens en temps discret et en temps continu et leurs applications.
- + Régression simple et multiple.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Modéliser la dépendance des variables aléatoires et les situations où les variables ne sont pas identiquement distribuées afin d'enrichir les modèles qu'un futur ingénieur sera capable de mettre en œuvre. De nouveaux outils complétant le cours de tronc commun seront introduits et illustrés par des exemples concrets.

DESCRIPTION

- + Espérance conditionnelle : définition, calculs pratiques, loi conditionnelle.
- + Processus markoviens : chaînes de Markov en temps discret, processus de Poisson, chaîne de Markov en temps continu, applications à des domaines tels que l'assurance ou les protocoles de télécommunication.
- + Régression : régression simple et multiple, applications à des situations concrètes en ingénierie (chimie, finance,...).

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de cours.
- + Planches de TD/TP.

Projets interculturels bilingues

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	-	30	-	-	30	60	2

RESPONSABLE

T. Kakouridis



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

J. Airey – C. Enoch – T. Kakouridis – G. Marquis – D. Orтели Van Sloun
+ autres intervenants

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français, anglais, allemand, espagnol, italien, chinois, japonais (à déterminer).

PRÉREQUIS

Niveau B1 du CECRL en deux langues d'enseignement.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Comprendre ce que la confrontation des idées, de soi à l'autre, peut apporter au développement de chacun.

Étudier comparativement certains concepts ou problématiques à partir :

- + de documents (écrits, audio et vidéo) pensés et construits dans d'autres langues et culture,
- + de conversations/entretiens avec des personnes issus d'environnements linguistiques et culturels différents.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Outre les objectifs classiques du cours de LCI (linguistiques, culturels et de développement personnel) cette UE permettra de :

- + Sensibiliser les étudiants à la problématique de la communication inter-culturelle dans toute situation où interagir avec des personnes de culture différente requiert de véritables compétences.
- + Saisir, à travers l'étude de thèmes transversaux, que leur propre culture (donc leur propre identité) est aussi et peut-être une confrontation de soi avec l'autre.
- + Approfondir leur connaissance des différents codes culturels.
- + Développer une ouverture d'esprit propice à une adaptation plus aisée à un cadre de vie à l'étranger.
- + Se préparer à un environnement professionnel pluriculturel.

DESCRIPTION

Cette UE s'organisera de la manière suivante :

Cours de communication inter-culturelle (12 heures) :

A) Qu'est-ce que communiquer ?

Raisons et objectifs : pourquoi et pour quoi communiquer-t-on ?

La communication : système « bouclé » et continu. Responsabilité du locuteur.

Caractéristiques du message / de la communication efficace.

Définition d'une stratégie. Identification du contexte de communication (communication context) : situation (environnement) et objectifs.

Mise en œuvre de la stratégie : connaissance et choix des outils de communication (communication tools)

B) La culture

+ Définitions et approches :

Culture individuelle, érudition et/ou culture au sens anthropologique, civilisation ?

+ Approche essentialiste / substantialiste / statique :

Éléments constitutifs de la culture (individuelle et collective).

Aspects visibles et invisibles de la culture : comment utiliser le visible pour sonder et comprendre l'invisible (partie immergée de l'iceberg « Culture »).

Identité et perception. Temps, espace, systèmes de références et de valeurs, etc.

+ Approche « utilitaire » : les « do's and don't's » (approche superficielle et unilatérale) au seul service d'objectifs commerciaux.

+ Approche existentialiste / systémique / dynamique : identité et altérité.

Diverses approches de la différence / de l'altérité (Otherness) : de l'ethnocentrisme à l'assimilation. Le choc culturel (culture shock et re-entry shock).

Se connaître soi-même avant tout : Self-awareness.

Le rôle de l'autre dans la constitution de notre propre identité. L'échange.

La culture, résultat de tensions (individu vs. groupe ; intérieur vs. extérieur ; passé vs. présent).

- + Enjeux culturels, politiques, sociaux et économiques.
- + Langues et cultures : Francophonie vs. Globish (Global English).
- + Mondialisation : globalisation et planétarisation. Démocratie et droits de l'Homme. Relations nord-sud, etc.
- + Europe et citoyenneté européenne.

C) Culture et business, diplomatie...

Organisation, prise de décisions, réunions, négociation...

Projets bilingues (18 h) :

À partir de thèmes illustrant le cours, proposés par les enseignants ou agréés par eux (cf. ci-après), les élèves regroupés en binômes se livreront tout d'abord à une recherche de documents dans les deux langues concernées (anglais et allemand, espagnol, italien, japonais, etc.).

Les enseignants guideront et orienteront chaque binôme dans la recherche et l'exploitation des documents. Ils aideront les élèves à enrichir et structurer leur réflexion. Ces derniers devront élaborer et présenter « un projet bilingue » qui illustrera, à partir de la thématique choisie, les concepts étudiés lors de la première partie théorique.

Le projet pourra avoir plusieurs formes : rapport bilingue et soutenance en 2 langues ; organisation de mini-conférences (2 langues), réalisation et présentations de posters (en 2 langues)...

Exemples de thématiques pouvant être proposées aux élèves :

- + Le colonialisme : négation de l'autre ? (colonies anglaises et espagnoles, entre autres...).
- + Les guerres en Europe : pourquoi ? Pour quoi faire ?
- + La révolution.
- + Hitler, Mussolini et Franco : les dictatures européennes du XX^e siècle.
- + Femme/homme du nord, femme/homme du sud : une même femme/un même homme ?
- + L'Espagne d'Hemingway : guerre et corrida.
- + L'Europe vue d'Allemagne (et/ou d'Autriche), d'Espagne, d'Angleterre ou d'Italie.
- + La démocratie : un modèle universel ?
- + Chine ou Cathay ?
- + Hispanophonie et hispanophobie aux USA ?
- + La condition humaine selon Shakespeare, Goethe, Cervantes... (et Malraux).
- + Diplomatie US : « Big stick » ou « Good neighbor ? »
- + Les romantismes anglais/américain et allemand.
- + L'Opéra : Purcell, Haendel, Mozart, Verdi, Britten et bien d'autres...
- + Elisabeth I et Philippe II : une catastrophe ?
- + Le picaresque dans les littératures espagnole, américaine et anglaise.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

-

Semestre 7

Option 5

Analyse, compléments et approfondissements

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	14	8	8	-	30	60	2

RESPONSABLE

J. Liandrat



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

G. Chiavassa – J.-M. Innocent – J. Liandrat
+ ATER

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + S5 : Mathématiques 1
- + S7 : Mathématiques 3

Mots-clés : Distributions, espaces de Sobolev, approximations faibles, éléments finis.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

COMPÉTENCES

- + Capacité à modéliser, approcher et/ou résoudre certains problèmes en utilisant des outils d'analyse évolués.
- + Capacité à utiliser les outils informatiques dans le cadre de l'approximation faible d'une équation aux dérivées partielles.

CONNAISSANCES

- + Notion de distributions, dérivation faible.
- + Espaces de Sobolev.
- + Éléments finis.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Ouverture vers l'analyse moderne et ses applications. La théorie des distributions, les espaces de Sobolev et la topologie faible permettent de modéliser et/ou d'approcher de nombreux domaines pour lesquels les enseignements de tronc commun atteignent leurs limites. Ce cours permet de balayer un très large spectre entre théorie et applications.

DESCRIPTION

- + Introduction aux distributions.
- + Topologies faibles et espaces de Sobolev.
- + Approximations faibles, éléments finis.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de cours.
- + Planches de TD/TP.

Droit et sociologie des organisations

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	22	8	-	-	28	60	2

RESPONSABLE

L. Piet



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

L. Piet – D. Roynard

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Enseignements de Tronc Commun.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Sensibilisation aux enjeux juridiques associés à la vie des organisations, en particulier dans le contexte des entreprises et des associations.
- + Compréhension du contexte et des pistes de résolution des questions juridiques.
- + Sensibilisation aux modes d'analyse et de questionnement propres à la sociologie des organisations.
- + Connaissance de l'analyse stratégique et capacité à la mettre en œuvre pour réaliser le diagnostic d'une situation organisationnelle ou d'un processus décisionnel.

PROGRAMME

OBJECTIFS

En tant qu'élève-ingénieur aujourd'hui, comme ingénieur en exercice demain, vous travaillerez nécessairement dans un contexte d'organisations.

L'objectif de cette UE est de présenter les problématiques concrètes posées par la vie des organisations, appréhendées comme des systèmes d'acteurs interdépendants :

- + Coopérations et conflits.
- + Sources et rapports de pouvoir et d'autorité.
- + Interactions entre les individus et le groupe.

DESCRIPTION

Cet enseignement associe deux approches complémentaires : celle du droit et celle de la sociologie.

Approche juridique des organisations

Comment le droit structure et encadre les relations humaines par la loi, par le contrat, et par les principes juridiques.

Illustrations : droit des contrats, droit applicable aux relations de travail et à leurs ruptures, droit des associations et des syndicats.

Approche sociologique des organisations

Comment la sociologie des organisations – en particulier l'analyse stratégique – permet d'expliquer les comportements et les relations humaines au sein d'une organisation.

- + Théories de l'organisation et pratiques managériales.
- + Étude des relations de pouvoir et de coopération.
- + Étude du processus décisionnel.
- + Cas pratique : analyse des résistances au changement.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopiés.
- + Bibliographie.

Énergie électrique

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	20	4	6	-	28	60	2

RESPONSABLE

M. Boussak



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

M. Boussak – E. Clavier – J. Redoutey

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Enseignement d'électromagnétisme des classes préparatoires.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Connaître les éléments nécessaires à la compréhension des systèmes de conversion d'énergie électrique.
- + Maîtriser les méthodes d'étude et de mesure des grandeurs électriques des systèmes monophasés et triphasés.
- + Savoir dimensionner les éléments d'une chaîne de conversion d'énergie électrique à partir d'un cahier des charges.

PROGRAMME

OBJECTIFS

- + Acquérir les bases nécessaires à la compréhension des systèmes de conversion d'énergie électrique.
- + Permettre aux élèves d'appréhender, le développement, la structure et les différentes fonctions des capteurs et actionneurs des systèmes de conversion d'énergie électrique ainsi que leur alimentation électronique.

DESCRIPTION

Cours (20 h) :

- + **Sources d'énergies (2 h) :** Problématique générale, contraintes d'association des sources, circuits équivalents, systèmes monophasés, systèmes triphasés, systèmes équilibrés et déséquilibrés, définitions et calcul de puissances.
- + **Conversion statique (10 h) :**
 - Transformateurs monophasé et triphasé : Définitions : Inductances propres, mutuelle, fuites,... pertes magnétiques, schéma électrique équivalent. Circuit magnétique, isolant, conducteur. Transformateur parfait,

modélisation du transformateur réel. Schéma électrique équivalent. Détermination des éléments du schéma équivalent. Étude du transformateur en charge. Bilan énergétique. Relèvement du facteur de puissance. Appareils de mesures (wattmètre, voltmètre, ampèremètre,...). Couplage des transformateurs triphasés. Indice horaire.

- Électronique de puissance : Bases et principes de l'électronique de puissance, composants et convertisseurs de base (redresseurs, hacheur, onduleur), Différents types de conversion. Règles d'interconnexion des sources. Les composants utilisés en conversion d'énergie. Caractéristiques principales prises en compte.
- + **Conversion électromécanique (8 h)**
 - Lien entre énergies électrique, magnétique et mécanique. Système à partie mobile, calcul des forces et des couples, couple de réluctance.
 - Machine à courant continu : Contraintes technologiques (système collecteur/balais et incidence de la commutation). Types d'excitation (à aimants, séparée, série), réversibilité. Équations de fonctionnement globales. Caractéristiques. Bilan énergétique. Entraînement à vitesse variable. Moteur universel. Étude d'une chaîne complète : transformateur monophasé – redresseur – machine à courant continu.
 - Machine asynchrone : Concepts généraux sur les machines à courant alternatif. Distribution sinusoïdale de champ. Création de champ tournant. Aspects technologiques. Principe de fonctionnement. Schéma équivalent monophasé. Détermination des éléments du schéma équivalent. Caractéristiques du moteur asynchrone triphasé. Couple, bilan énergétique. Alimentation à fréquence variable. Machine asynchrone monophasée. Exemple de choix d'une machine pour déplacer une charge où la machine asynchrone est conseillée.
 - Machine synchrone : Constitution. Aspects technologiques. Principe de fonctionnement. Description des machines synchrones à rotor bobiné, à pôles lisses, à pôles saillants, à aimants permanent. Calcul de puissance et couple. Alimentation à fréquence variable.

- Moteur pas à pas : Principe de fonctionnement. Différent types de moteur pas à pas et leurs modes de commande. Comportement statique et dynamique. Domaines de fonctionnement des moteurs pas à pas.

TP (6 h) :

Deux séances de TP de durée chacune 3 h.

- + Transformateur triphasé.
- + Machine asynchrone triphasée.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de cours et de TP.
- + Copie des diapositives du cours.
- + Livres disponibles à la bibliothèque de Centrale Marseille.

Génie des procédés et réacteurs

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	14	16	-	-	28	60	2

RESPONSABLE

F. Duprat



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

E. Archelas

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Bilans de matière et d'énergie.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Maîtriser les bilans de matière de matière et bilan d'énergie.
- + Savoir dimensionner un réacteur en utilisant un modèle de « réacteur idéal ».

PROGRAMME

OBJECTIFS

Le génie de la réaction chimique concerne la mise en œuvre de réactions chimiques et biologiques dans des conditions appropriées à la production sûre et économique des produits que l'on souhaite obtenir.

Ce module présente les concepts fondamentaux qui déterminent le dimensionnement et la conduite de réacteurs. Il est illustré par des applications dans des domaines variés (pharmacie, chimie de base, environnement...) et s'ouvre sur les technologies en développement.

DESCRIPTION

Le module est organisé en trois parties : bases, applications industrielles et perspectives (environ 18 h/10 h/2 h).

Bases

- + Le génie des procédés et son contexte.
- + Caractérisation des réactions et cinétique.
- + Idéalisations des réacteurs ; les réacteurs discontinus.
- + Réacteur continu à agitation parfaite.
- + Réacteur continu en écoulement piston.

Applications

- + Stabilité thermique et gestion de l'énergie.
- + Limitation des réactions parasites.
- + Réactions biochimiques.
- + Réactions entre gaz et liquide.

Perspectives : procédés intensifiés.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

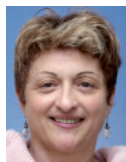
- + Polycopié.
- + PowerPoint.

Matériaux semi-conducteurs, propriétés et applications

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	16	10	-	4	28	60	2

RESPONSABLE

M. Commandré



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

L. Abel – M. Commandré – G. Georges

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

- + Physique statistique (S6).
- + Physique quantique et optique (S5).

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

- + Connaissance des principes physiques mis en jeu dans les matériaux semi-conducteurs et leurs spécificités par rapport aux métaux et aux isolants.
- + Vision d'ensemble des applications en photonique et électronique, en particulier circuits intégrés (télécommunications, capteurs, systèmes sur puce...) et détection et émission de rayonnements (instrumentation scientifique et médicale, imagerie, conversion d'énergie...).
- + Être capable de lire et comprendre un article dans ces domaines.
- + Être sensibilisé aux enjeux économiques et sociétaux.

PROGRAMME

OBJECTIFS

Présenter les principes physiques mis en jeu dans les matériaux semi-conducteurs cristallins et non cristallins (amorphes, verres, polymères). Décrire leurs propriétés électriques et optiques. Décrire les applications en

électronique et photonique et en montrer la diversité : domaines des communications, réseaux, de l'imagerie, de l'instrumentation scientifique et médicale, de l'énergie.

DESCRIPTION

Structure de bandes et son origine – Notion de masse effective – Conduction par électrons et par trous – Statistique des porteurs de charge – Dopage – Semi-conducteur à l'équilibre thermodynamique – Semi-conducteur hors équilibre et inhomogène – Propriétés de transport des porteurs – Composants élémentaires : jonction pn et application à la photo-détection, la conversion d'énergie et l'émission de lumière, capacités MOS. On se placera dans la perspective des applications dans les systèmes intégrés sur puce et du développement des nanotechnologies. Ces applications sont aujourd'hui très diversifiées et touchent de nombreux secteurs industriels comme les transports (automobile, avionique...), les technologies de l'information, les télécommunications, les circuits intégrés, le stockage optique, la visualisation mais aussi la santé, la sécurité... et la vie quotidienne via par exemple la révolution de l'éclairage en cours qui permettra de sérieuses économies d'énergie.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié de cours, textes de TD.
- + Articles.

Matériaux

ANNÉE	SEMESTRE	HEURES PRÉSENTIELS	RÉPARTITION				HEURE TRAVAIL PERSONNEL	HEURES TOTAL	ECTS
			COURS	TD	TP	PROJETS			
2	7	30	16	6	8	-	30	60	2

RESPONSABLE

D. Hérault



ÉQUIPE ENSEIGNANTE

D. Hérault
+ ATER – Intervenants extérieurs

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

PRÉREQUIS

Tronc commun de chimie.

COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES VISÉES

Ce module permettra à l'élève d'élargir ses compétences et connaissances de physico-chimie dans le domaine de la science des matériaux. Les principes de synthèse (polymérisation, sol gel, etc.) et la caractérisation des matériaux seront également traitées.

PROGRAMME

OBJECTIFS

- + Aspect théorique des réactions chimiques mises en jeu.
- + Sciences des matériaux et caractérisation physico-chimique : mise en évidence de la relation structure-propriété.
- + Vision globale du potentiel des matériaux : d'une utilité domestique à une application en haute technologie.

DESCRIPTION

Partie théorique

- + Structure des solides et défauts

- + Les grandes familles de matériaux seront étudiés : les polymères organiques, les matériaux inorganiques et céramiques, les matériaux hybrides organiques-inorganiques et les métaux.
- + Les polymères organiques : polycondensation, polymérisation en chaîne – Caractérisation – Propriétés mécaniques – Du pétrole au polymère.
- + Les matériaux inorganiques, les céramiques, les verres : Synthèse chimique, synthèse physico-chimique – Le procédé sol gel.
- + Les matériaux hybrides inorganiques-organiques – Synthèse – Caractérisation – Relation structure-propriété – Les piles à combustibles.
- + Les métaux, les alliages

Partie pratique en laboratoire

- + Synthèse d'un polymère.
- + Synthèse d'un matériau inorganique mésoporeux.

SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

- + Polycopié à trous.
- + Ouvrages du centre de documentation.

