



ENSGTI
ÉCOLE D'INGÉNIEURS

Ecole Nationale Supérieure en Génie
des Technologies Industrielles

LIVRET DES COURS

Première Année (1A – L3)

2021 - 2022

La formation est structurée en Unités d'Enseignement (UE) qui correspondent aux domaines thématiques principaux. Les Unités d'Enseignement sont divisées en Éléments constitutifs (EC). La répartition et l'évaluation des Unités Pédagogiques sont adaptées aux objectifs d'acquisition de compétences de l'Unité d'Enseignement (contrôles écrits individuels, présentations orales, réalisation de projets).

Article 3.1 du règlement de scolarité

Les Unités d'Enseignement sont capitalisables. Une fois validées, elles restent acquises à l'étudiant pour une durée de trois ans après la fin de ses études à l'ENSGTI.

Article 6.1 du règlement de scolarité

Nomenclature

UE : Unité d'Enseignement
EC : Élément Constitutif

CM : Cours Magistraux
TD : Travaux Dirigés
TP : Travaux Pratiques
Proj. : Projet
TA : Travail en autonomie

TC : Tronc Commun

EN : Spécialité « Energétique »
GP : Spécialité « Génie des Procédés »
GEII : Spécialité « Génie Electrique et Informatique Industrielle »

EN SB : Spécialité « Energétique » - Parcours (3A) « Smart Building »
EN TEDDI : Spécialité « Energétique » - Parcours (3A) « Transition Énergétique et Développement Durable dans l'Industrie »

GP PE : Spécialité « Génie des Procédés » – Parcours (3A) « Procédés pour l'Environnement »
GP CPAO : Spécialité « Génie des Procédés » – Parcours (3A) « Conception des Procédés assistée par Ordinateur »

GEII HT : Spécialité « Génie Electrique et Informatique Industrielle » – Parcours (3A) « Haute Tension »

NOMENCLATURE DES MODALITÉS D'ÉVALUATION

$Nature_1$ ($Modalités_1$) x Pondération₁ + $Nature_2$ ($Modalités_2$) x Pondération₂ + ...

Nature de l'évaluation

CC : Contrôle Continu

Proj : Projet

Sta : Stage

TP : Epreuve de Travaux Pratiques

CoE : Compréhension Ecrite (langues)

CoO : Compréhension Orale (langues)

ExE : Expression Ecrite (langues)

ExO : Expression Orale (langues)

IntO : Interaction Orale (langues)

Cert : Test de certification (langues)

EvaC : Evaluation de compétences

Modalités de l'évaluation

EE : Epreuve Ecrite (par défaut si aucune information)

EO : Epreuve Orale

EM : Epreuve sur Machine

ES : Epreuve surprise écrite

PA : Participation Active

Sout : Soutenance orale

Rap : Rapport écrit

Prog : Programme informatique

Tr : Travail (dans le cadre d'un stage, d'un projet ou de Travaux Pratiques)

D : Dossier

CR : Compte-Rendu (dans le cadre de TP)

LA : Lecture d'Article

sd : sans document (par défaut si aucune information)

da : documents autorisés (da: précisions sur les documents autorisés)

st : sans objet connecté (téléphone mobile, montre connectée...) (par défaut si aucune information)

ta : objets connectés autorisés

sc : sans calculatrice (par défaut si aucune information)

ca : calculatrice autorisée

Opérateurs divers

x/y : x ou y

max(x, y) : Maximum entre plusieurs évaluations

moyenne(x) : Moyenne entre plusieurs évaluations de même nature et de même coefficient

Bonus

Exemples

CC (EE, 2h)

Une épreuve écrite de deux heures, sans document, sans calculatrice.

CC (EM, 2h, da:tutoriels) x 1/2 + CC (EE, 2h) x 1/2

Une épreuve sur machine de 2h, tutoriels autorisés, coefficient 1/2 et épreuve écrite de deux heures, sans document, sans calculatrice, coefficient 1/2.

CC (ES, 15mn) x 1/10 + CC (EE, 2h, da:tous, ca) x 9/10

Une épreuve surprise de 15 minutes sans document, sans calculatrice, coefficient 1/10 et une épreuve écrite de deux heures, tous documents autorisés, calculatrice autorisée, coefficient 9/10.

TP(EO, 10mn) x 1/4 + TP(EO, 10mn) x 1/4 + TP(CR) x 1/2

Travaux pratiques évalués par deux interrogations orales, coefficient 1/4 chacune, et un compte-rendu de TP, coefficient 1/2.

Proj (PA, Rap, Sout)

Projet évalué par la participation active, un rapport écrit et une soutenance.

Sta (Tr, Rap, Sout)

Stage évalué par le travail, un rapport écrit et une soutenance orale.

CoE(PA) x 1/4 + CoO(PA) x 1/4 + ExE(EE, 1h) x 1/4 + Cert(TOEIC) x 1/4

Cas d'une langue vivante : compréhension écrite évaluée par la participation active, Compréhension orale évaluée par la participation active, Expression écrite évaluée par une épreuve écrite d'une heure sans document, Test de certification (TOEIC). Même pondération pour les différentes évaluations.

CHRONOLOGIE GÉNÉRALE DES ENSEIGNEMENTS A L'ENSGTI Spécialités ENERGETIQUE (EN) et GENIE DES PROCÉDES (GP)

3 ^{ème} Année - M2	S10	Août	Stage Ingénieur de fin d'études 30 ECTS	Stage MAE	Contrats de Professionnalisation		
		Juil					
		Juin					
		Mai					
		Avr					
	Mars						
	S9	Févr				Tronc Commun ; Parcours EN : SB ou TEDDI ; GP : PE ou CPAO et UE optionnelle 30 ECTS	Mobilité académique
		Janv					
		Déc					
		Nov					
Oct							
2 ^{ème} Année - M1	S8	Sept	Stage Ingénieur	MAE 160 h			
		Août					
		Juil					
		Juin					
		Mai					
	S7	Avr				Tronc Commun et Spécialité 30 ECTS	Mobilité académique
		Mars					
		Févr					
		Janv					
		Déc					
1 ^{ère} Année - L3	S6	Nov	Tronc Commun et Spécialité 30 ECTS				
		Oct					
		Sept					
		Août					
		Juil					
	S5	Juin				Tronc Commun et Spécialité 30 ECTS	Stage Ouvrier
		Mai					
		Avr					
		Mars					
		Févr					
S5	Janv	Tronc Commun et Spécialité 30 ECTS					
	Déc						
	Nov						
	Oct						
	Sept						



CPGE – DUT – L3

CHRONOLOGIE GÉNÉRALE DES ENSEIGNEMENTS A L'ENSGTI

Spécialité GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (GEII)

3^{ème} Année - M2	S10 (30 ECTS)	Août	26 semaines en entreprise			
		Juil				
		Juin				
		Mai				
		Avr				
	Mars					
	S9 (30 ECTS)	Févr			15 semaines en centre de formation 11 semaines en entreprise	Mobilité académique
		Janv				
		Déc				
		Nov				
Oct						
	Sept	12 semaines en entreprise				
	Août					
	Juil					
	Juin					
2^{ème} Année - M1	S8 (30 ECTS)	Mai	14 semaines en centre de formation 8 semaines en entreprise	Mobilité académique		
		Avr				
		Mars				
		Févr				
		Janv				
	S7 (30 ECTS)	Déc			10 semaines en centre de formation 8 semaines en entreprise	
		Nov				
		Oct				
		Sept				
	Août	12 semaines en entreprise				
	Juil					
	Juin					
1^{ère} Année - L3	S6 (30 ECTS)	Mai	14 semaines en centre de formation 8 semaines en entreprise			
		Avr				
		Mars				
		Févr				
		Janv				
	S5 (30 ECTS)	Déc			11 semaines en centre de formation 7 semaines en entreprise	
		Nov				
		Oct				
		Sept				



DUT – L3 – BTS

Livret des cours

SEMESTRE 5

LISTE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT (UE) DU SEMESTRE

TRONC COMMUN, SPECIALITÉ ou PARCOURS	CODE UE	INTITULÉ UE	ECTS
TC	EC15SI	Sciences de l'ingénieur S5	10
TC GP et EN	EC15TB	Thermodynamique - Bilan S5	10
TC GP et EN	EC95TM	Transfert - Mécanique S5	10
GEII	EG15AP	Apprentissage S5	5
GEII	EG15EL	Electronique S5	6
GEII	EG15CE	Composants électroniques S5	5
GEII	EG15SC	Signaux & Circuits S5	4

TRONC COMMUN

1ère année - Semestre 5 - Tronc Commun

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)							ECTS / Coef.		
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA	Proj	ECTS UE	Coef. EC
Sciences de l'ingénieur S5	EC15SI	EC15SI1	Anglais	290	52	26		26		26		10	0,179
		EC15SI2	Management comptable et financier I		60	30	20	10		30			0,207
		EC15SI3	Mathématiques - Algèbre et analyse tensorielle		84	42	6	36		42			0,290
		EC15SI4	Programmation (FORTRAN)		94	32	12		20	62	30		0,324
Total TC				290		130	38	72	20	160	30	10	

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Sciences de l'ingénieur S5

ECTS : 10

CODE UE : EC15SI

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Acquérir les connaissances et méthodologies propres au TOEIC / Améliorer sa communication en anglais
- Connaître les principes de base de comptabilité
- Maîtriser les concepts mathématiques nécessaires au métier de l'ingénieur
- Maîtriser un langage structuré de programmation (FORTRAN)

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EC15SI1	Anglais
EC15SI2	Management comptable et financier I
EC15SI3	Mathématiques - Algèbre et analyse tensorielle
EC15SI4	Programmation (FORTRAN)

UE : Sciences de l'ingénieur S5

EC15SI

ECTS : 10

EC : ANGLAIS

EC15SI1

Coeff. : 0,179

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **GRENIER A-C.**

CM : h

TD : 26 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Anglais

INTRODUCTION

L'objectif est d'acquérir les connaissances nécessaires ainsi que des méthodes pour réussir l'examen officiel du TOEIC (Listening and Reading) : Test of English for International Communication.

Le TOEIC est corrélé au Cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL).

COMPÉTENCES VISÉES

Connaître les techniques d'examen du TOEIC et acquérir une méthodologie dans le but d'augmenter ses compétences et améliorer le score final.

Être capable de comprendre et de se faire comprendre en anglais dans un contexte professionnel international .

CONTENU

Le contenu est directement lié à l'anglais des affaires visé par le TOEIC et le cours s'articule autour de l'acquisition des compétences nécessaires à l'obtention du TOEIC (reading & listening) via une participation active, pertinente et fructueuse de chacun.

Rappels des règles de grammaire les plus utilisées et apprentissage du vocabulaire spécifique. Lecture / écoute de documents authentiques pour renforcer la compréhension écrite et orale et l'expression orale.

Entraînement spécifique au TOEIC de manière intensive via des exercices et des examens blancs.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

IntO(PA)x1/4 + Cert(TOEIC)x1/4 + EvaC(EE, 1h)x1/4 + CoO/CoE/ExE(EE, 1h30)x1/4

RESSOURCES

Pearson: Tests complets pour le TOEIC, 6ème édition, 2018

Hachette: La BIBLE officielle du test TOEIC, 2018

Longman : Preparation series for the new TOEIC test, Advanced Course, 2007

PRÉREQUIS

Niveaux intermédiaire à avancé (A1 à C2)

UE : Sciences de l'ingénieur S5

EC15SI

ECTS : 10

EC : : MATHS - ALGÈBRE ET ANALYSE TENSORIELLE

EC15SI3

Coeff. : 0,290

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **LAURENT S., COUTURE F.**

CM : 6 h

TD : 36 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Ce module présente les outils mathématiques essentiels permettant de traiter la majorité des phénomènes physiques fondamentaux.

COMPÉTENCES VISÉES

- maîtriser le calcul matriciel,
- être capable de résoudre analytiquement les systèmes linéaires,
- être capable de calculer les intégrales simples, doubles, triples ainsi que les intégrales curvilignes et de surface,
- être capable de manipuler le gradient, la divergence et le rotationnel,
- être capable de résoudre analytiquement les équations différentielles,
- être capable d'intégrer et dériver des champs de tenseurs,
- être capable, d'un point de vue mathématique, de lire et comprendre les équations de transport de chaleur et de masse.

CONTENU

Chapitre I. Calcul matriciel

Matrices – Déterminants – Résolution analytique des systèmes linéaires – Réduction des matrices.

Chapitre II. Fonctions de plusieurs variables

Définition – Calcul différentiel.

Chapitre III. Calcul intégral

Intégrales simples – Intégrales doubles – Intégrales Triples.

Chapitre IV. Analyse vectorielle

Opérateurs différentiels – Intégrales curvilignes et de surface – Formules de transformation.

Chapitre V. Equations différentielles

Equations différentielles du 1er ordre – Equations différentielles linéaires du 2ème ordre. Chapitre

VI. Transformation de Laplace

Intégrales généralisées – Transformation de Laplace des fonctions usuelles – Produit de convolution – Fonction de Dirac.

Chapitre VII. Algèbre et analyse tensorielles

Algèbre : définition des tenseurs et des opérations associées (produit tensoriel et produit contracté) en repère cartésien orthonormé.

Analyse : intégration et dérivation des champs de tenseurs (vecteur, tenseur du second et du troisième ordre), gradient, divergence, produit vectoriel, ...

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, sc)

RESSOURCES

Mathématiques d'usage courant pour scientifiques et ingénieurs, Belorizky E., cahiers 128, Nathan université.

HLADICK J. Le calcul vectoriel en physique, Paris, Ellipse, 1993

HLADICK J. Le calcul tensoriel en physique, Paris, Masson, 1995

PRÉREQUIS

TRONC COMMUN GP et EN

1ère année - Semestre 5 - Tronc Commun GP et EN

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)						ECTS / Coef.		
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA Proj	ECTS UE	Coef. EC
Thermodynamique - Bilan S5	EC15TB	EC15TB1	Introduction au génie des procédés	270	32	16	10	6		16	10	0,119
		EC15TB2	Thermodynamique générale		72	36	16	20		36		0,267
		EC15TB3	Thermodynamique chimique		60	30	16	14		30		0,222
		EC15TB4	Bilans		36	18	6	12		18		0,133
		EC15TB5	TP Thermo/Bilan		70	35			35	35		0,259
Transfert - Mécanique S5	EC95TM	EC15TM1	Introduction aux phénomènes de transport	272	20	10	6	4		10	10	0,074
		EC95TM2	Conduction I / Diffusion		60	30	14	16		30		0,221
		EC15TM4	Rayonnement		40	20	6	14		20		0,147
		EC15TM5	Mécanique des milieux continus		72	36	18	18		36		0,265
		EC15TM6	TP Transferts		80	40			40	40		0,294
Total TC				542	271	92	104	75	271	20		
Tot TC + Spe (EN et GP)				832	401					30		

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Thermodynamique - Bilan S5

ECTS : 10

CODE UE : EC15TB

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Savoir évaluer l'enthalpie, l'entropie et le potentiel chimique des corps purs et des mélanges
- Savoir formuler et manipuler le premier et le second principe de la thermodynamique avec ou sans réaction chimique
- Savoir écrire et résoudre les bilans de matière et d'énergie, en régime permanent et dynamique, sur des unités (approche macroscopique) ou des procédés (approche système)
- Savoir mettre en œuvre les notions de bilan (matière et énergie) sur des installations pilotes en intégrant la dimension expérimentale : incertitude de mesure, ordre de grandeur...
- Savoir présenter des résultats scientifiques de manière claire et pertinente

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EC15TB1	Introduction au génie des procédés
EC15TB2	Thermodynamique générale
EC15TB3	Thermodynamique chimique
EC15TB4	Bilans
EC15TB5	TP Thermo/Bilan

UE : Thermodynamique - Bilan S5

EC15TB

ECTS : 10

EC : INTRODUCTION AU GENIE DES PROCÉDES

EC15TB1

Coeff. : 0,119

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **MORY M.**

CM : 10 h

TD : 6 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Ce cours d'introduction au génie des procédés explicite la démarche du génie des procédés et vise à indiquer le pourquoi des différents enseignements du cursus d'un ingénieur en génie des procédés et en énergétique.

Il introduit la notion d'opération unitaire et le principe d'un bilan de matière et d'énergie.

La démarche est illustrée à partir de l'étude de quelques procédés impliquant des opérations unitaires classiques.

COMPÉTENCES VISÉES

Ce cours d'introduction n'est associé à l'acquisition d'aucune compétence spécifique. Il vise simplement à familiariser les étudiants avec la démarche du génie des procédés.

En insistant sur les concepts de puissance et d'énergie et sur quelques concepts importants utilisés par le génie des procédés et le génie thermique, ce cours cherche à s'adresser aux deux spécialités de l'ENSGTI.

CONTENU

- Définition et objectifs du génie des procédés
- Exemple 1 : Emulsion huile/eau, illustrée par la fabrication d'une mayonnaise, pour discuter le changement d'échelle
- Exemple 2 : réaction chimique dans un réacteur (cinétique chimique et thermique)
- Notion d'opération unitaire : mélange, réaction, séparation
- Notion de temps de séjour
- Exemple 3 : procédé de séparation thermodynamique illustré par la distillation
- Exemple 4 : transferts interfaciaux, illustré par un procédé de lavage de gaz, pour introduire la notion de surface spécifique et de bilan massique
- Puissance et énergie : unités et ordres de grandeur
- Exemple 5 : vinification
- Procédés de séparation mécanique
- Discussion de la notion de bilan pour les différentes quantités : masse, quantité de mouvement, énergies, finances

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h, sd, st)

RESSOURCES

Génie des procédés, ouvrage coordonné par A. Storck et G. Grevillot, Collection Tech & Doc, Lavoisier, 1993

PRÉREQUIS : Néant

UE : Thermodynamique - Bilan S5

EC15TB

ECTS : 10

EC : THERMODYNAMIQUE GENERALE

EC15TB2

Coeff. : 0,267

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SERIN J-P.**

CM : 16 h

TD : 20 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

This course views and reviews the fundamental notions of thermodynamics necessary for the engineer.

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir définir et décrire un système. Connaître les fonctions de la thermodynamique. Appliquer les lois de la thermodynamique pour des bilans énergétiques, enthalpiques, entropiques. Connaître les lois des équilibres. Avoir des connaissances détaillées sur les transformations de phases du corps pur.

CONTENU

Rappels sur les principales définitions en thermodynamique
Description d'un système. Caractéristiques, variables d'états.
Principes de la thermodynamique des systèmes corps purs multiphasique
Différentielles des fonctions d'état.
Applications au Gaz Parfait
Chemin thermodynamiques Grandeurs résiduelles
Transformations de phases du corps pur.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h,ca)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

UE : Thermodynamique - Bilan S5

EC15TB

ECTS : 10

EC : THERMODYNAMIQUE CHIMIQUE

EC15TB3

Coeff. : 0,222

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **LAURENT S.**

CM : 16 h

TD : 14 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Le rôle de la thermodynamique chimique est de prédire si un système chimique peut évoluer spontanément et comment il va évoluer à partir du calcul de deux fonctions d'état fondamentales : l'énergie et l'entropie.

COMPÉTENCES VISÉES

- être capable d'évaluer l'enthalpie, l'entropie et le potentiel chimique des constituants de systèmes chimiques idéaux ou réels,
- être capable de calculer les grandeurs standards et réelles des réactions chimiques (énergie, entropie, enthalpie libre, ...) en fonction de la température, de la pression et de la composition du système,
- être capable d'évaluer les variations d'enthalpie et d'entropie dans des systèmes fermés sièges de réactions chimiques en utilisant les premier et second principes de la thermodynamique,
- être capable de prédire l'évolution d'une réaction chimique et de déterminer l'état final du système quand l'équilibre est atteint.

CONTENU

Chapitre I. Introduction

Variables et fonctions d'état – Transformation chimique – Grandeurs de réaction.

Chapitre II. Premier principe de la thermodynamique

Energie interne et enthalpie –Thermochimie.

Chapitre III. Deuxième et troisième principes

Entropie – 2e principe – 3e principe – Variation d'entropie lors d'une réaction chimique.

Chapitre IV. Enthalpie libre et potentiel chimique

Energie libre – Enthalpie libre – Variation d'enthalpie libre pour un système fermé sans réaction chimique – Potentiel chimique.

Chapitre V. Réactions chimiques équilibrées

Evolution de la réaction chimique – Variance – Déplacement de l'état d'équilibre.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, ca)

RESSOURCES

Thermodynamique chimique, Oturan M.A., Robert M., Collection Grenoble Sciences.

PRÉREQUIS

EC15TB2 Thermodynamique générale

- e) Choix de la référence des enthalpies
- 3) Pratique des bilans énergétiques dans les procédés industriels
- 4) Exemple sans réaction chimique : absorption isotherme
- 5) Exemple avec réaction chimique : production d'acide sulfurique

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, ca)

RESSOURCES

Chimie industrielle. Cours et problèmes résolus, Lefrançois B., Editions Lavoisier, Technique et documentation, 1995

Bilans matière et énergétique pour l'ingénierie chimique, Ghasem, henda, Editions De Boeck, 2012

Procédés de pétrochimie. Tome 1 Gaz de synthèse et ses dérivés (Le). Les grands intermédiaires hydrocarbonés, Chauvel A., Lefebvre G., Castex L., Editions TECHNIP, 1985

Procédés de pétrochimie. Tome 2 Grands intermédiaires oxygénés, chlorés et nitrés, Chauvel A., Lefebvre G., Castex L., Editions TECHNIP, 1986

Chimie industrielle (Tomes I et II), Perrin R., Scharff J.P., Editions Masson, 1993

PRÉREQUIS

Introduction au génie des procédés
Thermodynamique Générale

UE : THERMODYNAMIQUE - BILAN S5

EC15TB

ECTS : 10

EC : TP THERMO/BILAN

EC15TB5

Coeff. : 0,259

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **CASTERAN F.**

CM : h

TD : h

TP : **35** h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Dans la halle technologique de l'ENSGTI, les étudiants ont l'opportunité d'observer, sur des pilotes qu'ils manipulent, des phénomènes physiques qu'ils devront maîtriser à la fin de leur formation. Ils vérifient les lois physiques correspondantes en quantifiant notamment les transferts de chaleur et de masse.

Ces travaux pratiques correspondent à l'étude des différents phénomènes physiques de base rencontrés dans les domaines de des procédés.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

- Etre capable d'appréhender et de maîtriser les phénomènes physiques suivant de manière pratique :
- thermodynamique ; bilan,
- mécanique des fluides,
- transferts thermiques.
- Savoir analyser une expérience concrète (incertitudes d'une mesure, ordres de grandeur...).
- Savoir présenter des résultats scientifiques de manière claire et pertinente.

CONTENU

- Interprétation et rédaction
- Initiation au traitement de données expérimentale
- Thermodynamique ; Bilan
- Point critique
- Distillation continue
- Distillation batch
- Evaporateur
- Transferts Thermiques
- Echangeur de chaleur coaxial
- Tour de refroidissement
- Applications
- (- Chromatographie en phase gazeuse)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

moyenne(TP(CR))x1/2 + moyenne(TP(Tr, PA))x1/2

RESSOURCES

Les récapitulatifs des notions à connaître sont rédigés dans le manuel de TP.

PRÉREQUIS

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Transfert - Mécanique S5

ECTS : 10

CODE UE : EC95TM

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Connaître les lois fondamentales du transport moléculaire (lois de Fick, Fourier et Newton) et du rayonnement
- Savoir formuler, à l'échelle microscopique, les bilans de matière, d'énergie et de quantité de mouvement et savoir les résoudre dans des cas simples
- Connaître les principaux nombres adimensionnels
- Être capable d'appréhender sur des installations pilotes les notions de base en mécanique des fluides en intégrant la dimension expérimentale : incertitude de mesure, ordre de grandeur...
- Savoir présenter des résultats scientifiques de manière claire et pertinente

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EC15TM1	Introduction aux phénomènes de transport
EC95TM2	Conduction I / Diffusion
EC15TM3	Rayonnement
EC15TM4	Mécanique des milieux continus
EC15TM5	TP Transferts

UE : Transfert - Mécanique S5

EC95TM

ECTS : 10

EC : INTRODUCTION AUX PHENOMENES DE TRANSPORT

EC15TM1

Coeff. : 0,074

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **MARIAS F**

CM : 6 h

TD : 4 h

TP : 35 h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Les phénomènes de transport de matière, de quantité de mouvement et d'énergie interviennent de façon permanente dans notre quotidien. La conservation des grandeurs associées à ces transports est au cœur du dimensionnement des différentes opérations unitaires constituant un procédé de fabrication. Leur écriture mathématique requiert donc une formalisation de l'observation de ces phénomènes et c'est précisément l'objet de ce module de formation

COMPÉTENCES VISÉES

Savoir établir des bilans de masse, d'énergie et de quantité de mouvement sur des systèmes macroscopiques

Connaître les 3 lois de transport moléculaire

Connaître les principaux nombres adimensionnels du génie des procédés.

CONTENU

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

Bird Stewart Lightfoot, Transport Phenomena 2nd Edition, Wiley, 2002

Beek & Muttzall, Transport Phenomena, Wiley, 1975

PRÉREQUIS

Mathématiques générales

Opérateurs mathématiques en coordonnées

Cartésiennes

Cylindriques

Sphériques

UE : Transfert - Mécanique S5

EC95TM

ECTS : 10

EC : CONDUCTION I /DIFFUSION

EC95TM2

Coeff. : 0,221

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BERNADA P.**

CM : 14 h

TD : 16 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de ce cours est de donner aux élèves les bases rigoureuses en thermique et en conduction ainsi que de la théorie des mélanges et de la diffusion dans les milieux continus.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

- être capables d'écrire correctement l'équation de la chaleur pour différentes configurations géométriques, la loi de Fourier et les conditions de contact parfait entre deux solides.
- Résoudre l'équation de la chaleur, en stationnaire ou en transitoire, dans des cas simples.
- Calculer le flux de chaleur échangé à l'interface d'un solide et d'un fluide ou entre deux solides
- Résoudre l'équation de la diffusion, en stationnaire ou en transitoire, dans des cas simples.
- Calculer le flux de matière total au sein d'un binaire dans des cas simples (diffusion équimolaire, milieu stagnant, milieu dilué)

CONTENU

CONDUCTION

I transport de chaleur dans les solides non déformables

- Définition du flux de chaleur par contact, loi de Fourier, conductivité thermique,
- Equation de conservation de l'énergie, conduction stationnaire et transitoire,

II Transfert de chaleur par contact entre deux corps solides

- Etude des conditions de contact parfait entre deux solides

III Bilans d'énergie sur des système macroscopiques

- Intégration des équations locales sur des corps ou des systèmes macroscopiques,
- Comparaison de cette méthode avec les méthodes plus simples et plus intuitives

IV. Concepts fondamentaux de conduction

- Généralités, définition.
- Formes de l'équation de la chaleur.
- Conditions aux limites spatio-temporelles.
- Régime permanent. Notions de résistances thermiques. Cas des ailettes.
- Régime variable. Critère de Biot. Étude des corps épais.

DIFFUSION

I généralités sur le transport par diffusion

- Définition du flux de matière diffusif, loi de Fick, coefficient de diffusion binaire

II Eléments de la théorie des mélanges dans les milieux continus

- Concept de milieu continu multiconstituant,
- Ecriture des équations de conservation pour chacune des espèces chimiques,
- Ecriture des équations de conservation du mélange,
- Simplification du modèle, lien avec la loi de Fick et l'équation classique de diffusion

III Transfert de matière entre deux milieux continus multicomposant

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, ca)

RESSOURCES

- Advanced transport phenomena, J.C. Slattery, Cambridge Press, 1999
- Transport phenomena, Bird, Stewart and Lightfoot, John Wiley and Sons, 1960
- Fundamental principles of heat transfer, WHITAKER Stephen. KRIEGER, 1977
- Advanced transport phenomena, J.C. Slattery, Cambridge Press, 1999
- Transport phenomena, Bird, Stewart and Lightfoot, John Wiley and Sons, 1960

PRÉREQUIS

Mécanique des milieux continus (EC15TM5)
Thermodynamique Générale (EC15TB2)

UE : TRANSFERT - MECANIQUE S5

EC95TM

ECTS : 10

EC : RAYONNEMENT

EC15TM4

Coeff. : 0,147

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **VAXELAIRE J.**

CM : 6 h

TD : 14 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Le transfert de chaleur par rayonnement est un phénomène important à prendre en compte notamment dans les systèmes dans lesquels des fortes températures sont impliquées. Le but de ce cours est de présenter les éléments de base nécessaires pour aborder des problèmes simples dans lesquels ce type transfert de chaleur est impliqué.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

- avoir les connaissances de bases pour aborder les problèmes de rayonnement
- être capables de prendre en compte le rayonnement dans des systèmes thermique relativement simples

CONTENU

Définitions et relations fondamentales (Intensité, flux...)

Le corps noir (définition; distribution spectrale d'énergie, fonctions fraction de l'émittance totale)

Les surfaces réelles (les caractéristiques de l'absorption et de l'émission, les surfaces grises, la loi de Kirchhoff)

Echange de chaleur entre des surfaces noires séparées par un milieu transparent (Facteurs de forme, analogie électrique)

Echange de chaleur entre des surfaces grises séparées par un milieu transparent

Echange de chaleur entre des surfaces séparées par un milieu semi-transparent (cas particulier d'un gaz isotherme)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE,2h, sd, ca)

RESSOURCES

BEJAN A. "heat transfer", Ed. J. Wiley, 1993, New York

BATTAGLIA J.L. et al. "Introduction aux transferts thermiques", Ed. Dunod, 2014, Paris

SACADURA J.F "Initiation aux transferts thermiques", Ed. Lavoisier, 1978, Paris

PRÉREQUIS

UE : TRANSFERT - MECANIQUE S5

EC95TM

ECTS : 10

EC : MECANIQUE DES MILIEUX CONTINUS

EC15TM5

Coeff. : 0,265

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : COUTURE F.

CM : 18 h

TD : 18 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

La mécanique des milieux continus est la base théorique de la mécanique des fluides et des solides déformables et de la thermique

Il s'agit de décrire les phénomènes de transport au sein des milieux continus à partir des principes fondamentaux de la physique : conservation de la masse, de l'énergie et de la quantité de mouvement.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

-être capable d'établir les équations classiques de la mécanique des fluides (Bernoulli, Navier Stokes) en introduisant un comportement Newtonien dans les équations de conservation de la masse et de la quantité de mouvement,

-être capable d'établir les équations classiques de la thermique en introduisant dans la conservation de l'énergie un comportement Newtonien pour un fluide, un comportement non déformable pour un solide.

CONTENU

Modélisation d'un milieu continu :

Echelle macroscopique ; notion de volume élémentaire représentatif - Continuité du milieu à t fixé - Continuité des transformations.

Cinématique :

Méthode Lagrangienne - Méthode Eulerienne - Trajectoires - Lignes, surfaces, tubes de courant - Lignes d'émission - Mouvement stationnaire ou permanent - Dérivées particulières -Conservation de la masse.

Dynamique :

Définition des efforts extérieurs à un domaine d'un MC - Conservation de la quantité de mouvement (principe fondamental de la dynamique, introduction du tenseur des contraintes) - Conservation de l'énergie (premier principe de la thermodynamique).

Rhéologie - lois de comportement :

Déformations - Vitesse de déformation - Propriétés des tenseurs des contraintes et des déformations - Lois de comportement (fluide classique, solide élastique classique).

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

DUVAUT G., Mécanique des milieux continus, Paris, Masson, 1990

BOUDET R., CHAUVIN A., Mécanique des milieux continus, Paris, Hermes, 1996

PRÉREQUIS : Analyse tensorielle (EC15MI1)

UE : TRANSFERT - MECANIQUE S5

EC15TM

ECTS : 10

EC : TP TRANSFERTS

EC15TM6

Coeff. : 0,294

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **CASTERAN F.**

CM : h

TD : h

TP : 40 h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Dans la halle technologique de l'ENSGTI, les étudiants ont l'opportunité d'observer, sur des pilotes qu'ils manipulent, des phénomènes physiques qu'ils devront maîtriser à la fin de leur formation. Ils vérifient les lois physiques correspondantes en quantifiant notamment les transferts de chaleur et de masse. Ces travaux pratiques correspondent à l'étude des différents phénomènes physiques de base rencontrés dans les domaines de l'énergétique.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

- Etre capable d'appréhender et de maîtriser les phénomènes physiques suivant de manière pratique :
- mécanique des fluides,
- transferts thermiques.
- Savoir analyser une expérience concrète (incertitudes d'une mesure, ordres de grandeur...).
- Savoir présenter des résultats scientifiques de manière claire et pertinente.

CONTENU

- Interprétation et rédaction
- Mécanique des fluides
- Rhéologie
- Pertes de charge hydraulique
- Pompe centrifuge
- Transferts Thermiques
- Conduction de la chaleur dans les solides
- Convection forcée
- Rayonnement thermique
- Applications
- Mesure de température sur une canalisation

MODALITÉS D'ÉVALUATION

$\text{moyenne(TP(CR))} \times 1/2 + \text{moyenne(TP(Tr, PA))} \times 1/2$

RESSOURCES

Les récapitulatifs des notions à connaître sont rédigés dans le manuel de TP.

PRÉREQUIS

SPECIALITE GEII

LISTE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT (UE) DU SEMESTRE

TRONC COMMUN, SPECIALITÉ ou PARCOURS	CODE UE	INTITULÉ UE	ECTS
GEII	EG15AP	Apprentissage S5	5
GEII	EG15EL	Electronique S5	6
GEII	EG15CE	Composants électroniques S5	5
GEII	EG15SC	Signaux & Circuits S5	4

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

APPRENTISSAGE S5

ECTS : 5

CODE UE : EG15AP

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

Spécifier des dispositifs manufacturés industriels mettant en jeu du génie électrique et de l'informatique industrielle, sur la base de besoins actés et anticipés, afin d'en établir des exigences indispensables à la conception.

Documenter l'étude et la conception de l'équipement concerné afin d'en expliquer le fonctionnement, d'en suivre la mise en œuvre ou d'en faire assurer la maintenance.

Rédiger des rapports de conception et de validation afin d'assurer une traçabilité indispensable à un processus d'amélioration continue.

Connaître et comprendre un champ scientifique et technique de spécialité complexe et interdisciplinaire pour assurer l'interface entre les différents partenaires en communiquant sur les états d'avancement du travail/projet avec aussi bien en interne qu'avec des partenaires de la société.

Maîtriser les techniques de communication adaptées à la situation et aux interlocuteurs afin de conduire le développement d'un projet en accord avec la stratégie de la société.

Animer une équipe multiculturelle en s'adaptant aux contraintes et spécificités de chacun, en tenant compte de la mixité culturelle dans ses interactions, en utilisant des outils et méthodes de communication adaptés, afin d'établir un environnement propice à la réussite du projet dans le respect des réglementations, de l'éthique, de la sécurité et de la santé.

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG15AP1	Compétences développées en entreprise
EG15AP2	Projet : connaissance de l'entreprise

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Electronique S5

ECTS : 6

CODE UE : EG15EL

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Proposer et décrire des circuits réalisés avec des diodes ainsi que des amplificateurs opérationnels (amplificateurs inverseurs, non inverseur, sommateur, soustracteur, différentiel, filtres actifs, comparateurs, générateurs de signaux)
- Calculer les réponses de circuits analogiques simples
- Connaître les bases de l'électronique numérique
- Savoir synthétiser les circuits logiques
- Savoir identifier et câbler les circuits numériques.
- Appréhender ce que peut être le fonctionnement des microprocesseurs

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG15EL1	Electronique analogique 1
EG15EL2	Electronique numérique
EG15EL3	TP Electronique numérique

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Composants électroniques S5

ECTS : 5

CODE UE : EG15CE

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Posséder les bases physiques pour l'étude du fonctionnement des composants électroniques
- Être capable d'expliquer le fonctionnement de circuits à transistors
- Savoir calculer les gains en tension et en courant, ainsi que les impédances d'entrée et de sortie d'un circuit sur la base des modèles « petits signaux »
- Connaître le fonctionnement fréquentiel des montages amplificateurs à transistors
- Mettre en application les notions abordées en cours et TD d'électronique analogique
- Mettre en évidence expérimentalement les limitations des composants

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG15CE1	Physique des semi-conducteurs
EG15CE2	Electronique analogique 2
EG15CE3	TP Composants

UE : ELECTRONIQUE S5

EG15CE

ECTS : 5

EC : TP COMPOSANTS

EG15CE3

Coeff. : 0,267

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S): PÉCASTAING L.

CM : h

TD : h

TP : 20h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Cette EC a pour objectif d'appliquer expérimentalement les notions abordées en cours sur les composants électroniques.

COMPÉTENCES VISÉES

- Se familiariser avec les appareils de mesure couramment utilisés en électronique (multimètre, oscilloscope)
- Mettre en application les notions abordées en cours et TD d'électronique analogique
- Mettre en évidence expérimentalement les limitations des composants

CONTENU

1. TP Diode
2. TP transistors bipolaires
3. TP transistors Mosfets

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC (EE, 1h30)*0.3 + CC (EE, 1h30)*0.7

RESSOURCES

PRÉREQUIS

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Signaux & Circuits S5

ECTS : 4

CODE UE : EG15SC

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Savoir maîtriser les réponses de circuits électroniques linéaires
- Résoudre un problème électrostatique en présence de diélectriques
- Connaître les principes de l'électromagnétisme
- Dimensionner un problème électromagnétique
- Fournir les connaissances de base fondamentales sur les principaux composants de l'optoélectronique
- Présenter les domaines d'applications (technologie de l'information, télécommunications optiques, transmission...)

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG15SC1	Signaux et systèmes électriques
EG15SC2	Electrostatique & électromagnétisme
EG15SC3	Optronique

SEMESTRE 6

LISTE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT (UE) DU SEMESTRE

TRONC COMMUN, SPECIALITÉ ou PARCOURS	CODE UE	INTITULÉ UE	ECTS
TC	EC16LC	Langues et Outils pour l'ingénieur S6	10
TC EN et GP	EC16TM	Thermodynamique - Mécanique S6	7
TC EN et GP	EC16OI	Outil pour l'ingénieur II S6	3
EN	EE16ET	Energies et Transfert S6	10
GP	EP16CR	Chimie et Réacteurs S6	10
GEII	EG16AP	Apprentissage S6	7
GEII	EG16CC	Energies et industrie	5
GEII	EG16EE	Energie électrique & contrôle commande S6	8

TRONC COMMUN

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)							ECTS / Coef.			
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA	Proj.	ECTS UE	Coef. EC	
Langues et Outils pour l'ingénieur S6	EC16LC	EC16LC1	Anglais	268	48	24		24			24		10	0,179
		EC16LC2	Langue 2 (Espagnol ou Allemand)		40	20		20			20			0,149
		EC16M1	Probabilités - Statistiques		40	20	10	10			20			0,149
		EC16M2	Calcul scientifique I		60	30	14	16			30			0,224
		EC16M3	Contrôle - Commande		48	24	12	12			24			0,179
		EC16M4	Programmation (VBA)		32	16	8	8			16			0,119
Total TC				268		134	44	90	0	134		10		

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Langues et Outils pour l'ingénieur S6

ECTS : 10

CODE UE : EC16LC

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Etre capable de communiquer en anglais (Niveau B2)
- Maîtriser les bases d'une seconde langue
- Maîtriser les concepts de base en Mathématiques Appliquées (méthodes numériques) et Statistiques - Probabilités
- Savoir concevoir et paramétrer une boucle de régulation
- Maîtriser un nouveau langage structuré de programmation (Visual Basic)

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC

INTITULÉ EC

EC16LC1	Anglais
EC16LC2	Langue 2 (Espagnol)
EC16LC2	Langue 2 (Allemand)
EC16MI1	Programmation (FORTRAN)
EC16MI2	Calcul scientifique
EC16MI3	Contrôle - Commande
EC16MI4	Programmation (VBA)

UE : LANGUE - CULTURE DE L'INGENIEUR S6

EC16LC

ECTS : 10

EC : ANGLAIS

EC16LC1

Coeff. : 0,179

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **GRENIER A-C.**

CM : h

TD : 24 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Anglais

INTRODUCTION

L'objectif est d'acquérir les connaissances et les méthodes nécessaires pour réussir l'examen officiel du TOEIC (Listening and Reading) : Test of English for International Communication. Le TOEIC est corrélé au Cadre européen commun de référence pour les langues (CECRL).

COMPÉTENCES VISÉES

Connaître les modalités, les techniques et la méthodologie du TOEIC dans le but d'acquérir les compétences nécessaires et améliorer le score final.

Être capable de comprendre et de se faire comprendre en anglais dans un contexte professionnel international.

CONTENU

Le contenu est principalement de l'anglais des affaires en lien avec la préparation au TOEIC. Renforcement du vocabulaire pour le monde professionnel.

Rappels des règles de grammaire les plus utilisées et apprentissage du vocabulaire spécifique.

Lecture / écoute de documents authentiques pour renforcer la compréhension écrite et orale et l'expression orale.

Entraînement spécifique au TOEIC de manière intensive via des exercices et des examens blancs.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

IntO(PA)x1/5 + Cert(TOEIC1)x1/5 + Cert(TOEIC2)x1/5 + ExE(EE, 1h30)x2/5

RESSOURCES

Pearson: Tests complets pour le TOEIC, 6ème édition, 2018

Hachette: La BIBLE officielle du test TOEIC, 2018

Hachette: Les tests TOEIC officiels corrigés, 2018

PRÉREQUIS

Niveaux intermédiaire à avancé (A1 à C2)

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16LC

ECTS :10

EC : LANGUE 2 (ESPAGNOL)

EC16LC2

Coeff. : 0,149

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **ARMENTA
A., MEUNIER C., REQUENA S.**

CM : h

TD : 20 h

TP : h

Proj. : h

EC au choix (Esp. ou All.)

Langue : Allemand

INTRODUCTION

L'objectif est d'améliorer et de consolider les compétences du Cadre européen commun de référence pour les langues et d'apprendre l'espagnol spécifique du métier d'ingénieur.

COMPÉTENCES VISÉES

A1 - Niveau Introductif ou Découverte

Comprendre (Écouter) : Je peux comprendre des mots familiers et des expressions très courantes au sujet de moi-même, de ma famille et de l'environnement concret et immédiat, si les gens parlent lentement et distinctement.

Comprendre (Lire) : Je peux comprendre des noms familiers, des mots ainsi que des phrases très simples, par exemple dans des annonces, des affiches ou des catalogues.

Parler (Prendre part à une conversation) : Je peux communiquer, de façon simple, à condition que l'interlocuteur soit disposé à répéter ou à reformuler ses phrases plus lentement et à m'aider à formuler ce que j'essaie de dire. Je peux poser des questions simples sur des sujets familiers ou sur ce dont j'ai immédiatement besoin, ainsi que répondre à de telles questions. **Parler (S'exprimer oralement en continu) :** Je peux utiliser des expressions et des phrases simples pour décrire mon lieu d'habitation et les gens que je connais.

Écrire : Je peux écrire une courte carte postale simple, par exemple de vacances. Je peux porter des détails personnels dans un questionnaire, inscrire par exemple mon nom, ma nationalité et mon adresse sur une fiche d'hôtel.

A2 - Niveau Intermédiaire ou de Survie

Comprendre (Écouter) : Je peux comprendre des expressions et un vocabulaire très fréquent relatifs à ce qui me concerne de très près (par ex. moi-même, ma famille, les achats, l'environnement proche, le travail). Je peux saisir l'essentiel d'annonces et de messages simples et clairs.

Comprendre (Lire) : Je peux lire des textes courts très simples. Je peux trouver une information particulière prévisible dans des documents courants comme les petites publicités, les prospectus, les menus et les horaires et je peux comprendre des lettres personnelles courtes et simples.

Parler (Prendre part à une conversation) : Je peux communiquer lors de tâches simples et habituelles ne demandant qu'un échange d'information simple et direct sur des sujets et des activités familiers. Je peux avoir des échanges très brefs même si, en règle générale, je ne comprends pas assez pour poursuivre une conversation.

Parler (S'exprimer oralement en continu) : Je peux utiliser une série de phrases ou d'expressions pour décrire en termes simples ma famille et d'autres gens, mes conditions de vie, ma formation et mon activité professionnelle actuelle ou récente.

Écrire : Je peux écrire des notes et messages simples et courts. Je peux écrire une lettre personnelle très simple, par exemple de remerciements.

B1 - Niveau Seuil

Comprendre (Écouter) : Je peux comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de sujets familiers concernant le travail, l'école, les loisirs, etc. Je peux comprendre l'essentiel de nombreuses émissions de radio ou de télévision sur

l'actualité ou sur des sujets qui m'intéressent à titre personnel ou professionnel si l'on parle d'une façon relativement lente et distincte.

Comprendre (Lire) : Je peux comprendre des textes rédigés essentiellement dans une langue courante ou relative à mon travail. Je peux comprendre la description d'événements, l'expression de sentiments et de souhaits dans des lettres personnelles.

Parler (Prendre part à une conversation) : Je peux faire face à la majorité des situations que l'on peut rencontrer au cours d'un voyage dans une région où la langue est parlée. Je peux prendre part sans préparation à une conversation sur des sujets familiers ou d'intérêt personnel ou qui concernent la vie quotidienne (par exemple famille, loisirs, travail, voyage et actualité).

Parler (S'exprimer oralement en continu) : Je peux articuler des expressions de manière simple afin de raconter des expériences et des événements, mes rêves, mes espoirs ou mes buts. Je peux brièvement donner les raisons et explications de mes opinions ou projets. Je peux raconter une histoire ou l'intrigue d'un livre ou d'un film et exprimer mes réactions.

Écrire : Je peux écrire un texte simple et cohérent sur des sujets familiers ou qui m'intéressent personnellement. Je peux écrire des lettres personnelles pour décrire expériences et impressions.

B2 - Niveau Avancé ou Indépendant

Comprendre (Écouter) : Je peux comprendre des conférences et des discours assez longs et même suivre une argumentation complexe si le sujet m'en est relativement familier. Je peux comprendre la plupart des émissions de télévision sur l'actualité et les informations. Je peux comprendre la plupart des films en langue standard.

Comprendre (Lire) : Je peux lire des articles et des rapports sur des questions contemporaines dans lesquels les auteurs adoptent une attitude particulière ou un certain point de vue. Je peux comprendre un texte littéraire contemporain en prose.

Parler (Prendre part à une conversation) : Je peux communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance qui rende possible une interaction normale avec un locuteur natif. Je peux participer activement à une conversation dans des situations familières, présenter et défendre mes opinions.

Parler (S'exprimer oralement en continu) : Je peux m'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets relatifs à mes centres d'intérêt. Je peux développer un point de vue sur un sujet d'actualité et expliquer les avantages et les inconvénients de différentes possibilités.

Écrire : Je peux écrire des textes clairs et détaillés sur une grande gamme de sujets relatifs à mes intérêts. Je peux écrire un essai ou un rapport en transmettant une information ou en exposant des raisons pour ou contre une opinion donnée. Je peux écrire des lettres qui mettent en valeur le sens que j'attribue personnellement aux événements et aux expériences. **C1 - Niveau Autonome :** pour un usage régulier dans des contextes de difficulté raisonnable **Comprendre (Écouter) :** Je peux comprendre un long discours même s'il n'est pas clairement structuré et que les articulations sont seulement implicites. Je peux comprendre les émissions de télévision et les films sans trop d'effort.

Comprendre (Lire) : Je peux comprendre des textes factuels ou littéraires longs et complexes et en apprécier les différences de style. Je peux comprendre des articles spécialisés et de longues instructions techniques même lorsqu'ils ne sont pas en relation avec mon domaine. **Parler (Prendre part à une conversation) :** Je peux m'exprimer spontanément et couramment sans trop apparemment devoir chercher mes mots. Je peux utiliser la langue de manière souple et efficace pour des relations sociales ou professionnelles. Je peux exprimer mes idées et opinions avec précision et lier mes interventions à celles de mes interlocuteurs.

Parler (S'exprimer oralement en continu) : Je peux présenter des descriptions claires et détaillées de sujets complexes, en intégrant des thèmes qui leur sont liés, en développant certains points et en terminant mon intervention de façon appropriée.

Écrire : Je peux m'exprimer dans un texte clair et bien structuré et développer mon point de vue. Je peux écrire sur des sujets complexes dans une lettre, un essai ou un rapport, en soulignant les points que je juge importants. Je peux adopter un style adapté au destinataire. Être capable de comprendre et de se faire comprendre en espagnol dans les diverses situations communicatives de la vie courante ainsi que dans quelques situations professionnelles.

CONTENU

Variable en fonction du niveau.

Documents authentiques de la vie quotidienne et de spécialité.

Documents audio et vidéo avec travail de compréhension orale accompagnés de grilles de compréhension.

Communication interne et externe. Interculturalité.

Ecrits professionnels (lettre de motivation, CV, notices, courrier, documents techniques, rapport...)

Travail sur internet : www.ver-taal.com

Compréhension orale de reportages et extraits des journaux télévisés / Enrichissement du vocabulaire

Recherches sur l'Espagne et l'Amérique Latine.
Recherche sur les entreprises espagnoles et latino américaines.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CoOx1/5 + ExOx1/5 + IntOx1/5 + CoEx1/5 + ExEx1/5

RESSOURCES

Documents fournis indiqués par les enseignantes en fonction du niveau.
Monde du travail : <http://www.oficinaempleo.com/content/manualcv1.html>
TV : <http://www.rtve.es/>
Presse: <http://elpais.com/>
Espagnol : www.ver-taal.com
Plateforme Chamilo de l'UPPA.

PRÉREQUIS

Aucun pour le groupe 1, Niveau B1 pour le groupe 2, Niveau B2 pour le groupe 3

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16LC

ECTS :10

EC : LANGUE 2 (ALLEMAND)

EC16LC2

Coeff. : 0,149

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : HAHN K.

CM : h

TD : 20 h

TP : h

Proj. : h

EC au choix (Esp. ou All.)

Langue : Allemand

INTRODUCTION

Seconde langue vivante obligatoire

COMPÉTENCES VISÉES

Rédiger un CV et une lettre de motivation, se présenter à un entretien d'embauche, effectuer des recherches sur internet, être en mesure de participer à une conversation d'ordre général...

CONTENU

Révisions grammaticales des structures fondamentales, vocabulaire spécifique (recherche d'un emploi), vocabulaire utilisé dans une conversation d'ordre général, compréhension écrite et orale (articles, vidéos..)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CoOx1/5 + ExOx1/5 + IntOx1/5 + CoEx1/5 + ExEx1/5

RESSOURCES

DW, Articles (Die Zeit, FAZ...) SOS Allemand (niveau 1 et 2), Ellipses

PRÉREQUIS

5 ans d'allemand (4ème à terminale)

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16LC

ECTS : 10

EC : PROBABILITES - STATISTIQUES

EC16MI1

Coeff. : 0,149

- ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : TINSON W..

CM : 10 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Ce cours porte sur la théorie des probabilités et les méthodes statistiques. Lorsque les méthodes déterministes ne permettent pas de modéliser convenablement un phénomène complexe, le recours aux méthodes statistiques devient primordial. A partir d'exemples concrets, le cours fournira des méthodologies pour appréhender différents types de problèmes. Une attention particulière sera portée sur la validité des résultats obtenus.

COMPÉTENCES VISÉES

Ce cours permettra à l'étudiant:

- d'acquérir des connaissances de base en probabilité,
- d'être capable de modéliser un phénomène aléatoire,
- d'avoir des connaissances de statistiques inférentielles,
- de savoir ajuster un modèle statistique linéaire;

CONTENU

Le cours comprend 3 parties

- Partie I: Probabilités
- Partie II: Statistiques inférentielles
- Partie III: Modélisation statistique linéaire

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

G. Saporta, Probabilités, Analyse des Données et Statistique. Editions Technip, 2006
Murray R. Spiegel, Probabilités et statistique, Cours et Problème, Série SHAUM 1974

PRÉREQUIS

- Dénombrements
- Concept de probabilité et de probabilité conditionnelle
- Notion de variable aléatoire et de loi de probabilité

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16MI

ECTS : 10

EC : CALCUL SCIENTIFIQUE I

EC16MI2

Coeff. : 0,224

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **GIBOUT S.**

CM : 14 h

TD : 16 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de ce module est de fournir aux étudiants de solides bases en calcul scientifique leur permettant d'utiliser de manière autonome l'outil informatique dans le cadre de la modélisation et l'analyse de données.

COMPÉTENCES VISÉES

Choisir les algorithmes adaptés à la problématique rencontrée et les implémenter dans le langage informatique de leur choix
Etre critique quand aux résultats obtenus
Evaluer les éventuelles erreurs liés à la méthode

CONTENU

1. Résolution des systèmes linéaires
2. Techniques d'interpolation et d'approximation
3. Intégration et dérivation numérique
4. Equations non linéaires
5. Recherche d'extremums et minimisation
5. Résolution de systèmes d'équations différentielles ordinaires

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(PA)x1/4 + CC(EE, 2h, sd, st, sc)x3/4

RESSOURCES

PRÉREQUIS

Bases en mathématique et programmation

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16MI

ECTS : 10

EC : CONTROLE - COMMANDE

EC16MI3

Coeff. : 0,179

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BERNADA P.**

CM : 12 h

TD : 12 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Cet enseignement est une introduction au contrôle-commande, à la régulation et l'instrumentation des systèmes.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent être capables de :

- être capables de donner les différents éléments d'une boucle de régulation,
- Calculer la réponse d'un système simple placé dans une boucle de contre-réaction et régulée par un PID,
- Choisir un régulateur approprié pour un système donné,
- Régler le régulateur en utilisant des critères simples (rapport de décroissance) ou plus sophistiqués (intégrale d'erreur)

CONTENU

I Introduction

Description succincte des différents éléments d'une boucle de régulation (procédé, régulateur, capteur, actionneur), schémas TI, schémas blocs.

II Dynamique des systèmes

- Définition de la fonction de transfert d'un système,
- Etude de la dynamique de quelques systèmes simple (ordre 1, ordre 2, retard pur...)

III Notion de boucle de régulation

- Boucle de contre-réaction,
- Régulateurs PID,

IV Stabilité des systèmes linéaires

- Critère de Routh-Hurwitz,
- Méthode du lieu des racines

V Réglage d'un régulateur

- Critères statiques et dynamiques,
- Choix d'un régulateur,
- Réglage d'un PID (Ziegler-Nichols, Cohen et Coon...)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC (EE, 2h, sd, ca)

RESSOURCES

Modern control engineering, 2d edition, prentice-hall edition, K Ogata, 1990 Regulation, tomes 1,2,3, Nathan edition, C. Sermonade, A. Toussaint, 1994

PRÉREQUIS : Maths - Algèbre et analyse tensorielles (EC15MI1)

UE : LANGUE ET OUTILS POUR L'INGENIEUR S6

EC16MI

ECTS : 10

EC : PROGRAMMATION (VBA)

EC16MI4

Coeff. : 0,119

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **GIBOUT S.**

CM : 8 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Maîtriser l'outils VBA/Excel

COMPÉTENCES VISÉES

Analyser un problématique et concevoir la solution informatique la mieux adaptée
Développer l'application en suivant une méthodologie permettant de minimiser le risque d'erreur (tests)

Valider et corriger les éventuelles non-conformités

Tenir compte des contraintes ergonomiques liées à l'usage des interfaces graphiques

CONTENU

- 1) Généralités
- 2) Découverte de l'environnement de développement et d'exécution
- 3) Programmation Objet et événementielle
- 4) Types de données et éléments du langage
- 5) Interaction avec la partie Tableur
- 6) Interface Homme-Machine

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(PA)x1/2 + CC(EE, 2h, sd, st, sc)x1/2

RESSOURCES

PRÉREQUIS

Principes généraux de programmation (Fortran ou autre)

TRONC COMMUN EN et GP

1ère année - Semestre 6 - Tronc Commun EN et GP

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)							ECTS / Coef.		
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA	Proj.	ECTS UE	Coef. EC
Thermodynamique - Mécanique S	EC16TM	EC16TM1	Thermodynamique des solutions	200	68	34	18	16		34		7	0,340
		EC16TM2	Flow sheeting		44	20	8	12		24	4		0,220
		EC16TM3	PID		16	8	4	4		8			0,080
		EC16TM4	Mécanique des fluides I		72	36	20	16		36			0,360
Outil pour l'ingénieur II S6	EC16OI	EC16LC3	Projet Professionnel I	82	18	6	4	2		12	14	3	0,220
		EC16LC4	Entrepreneuriat		24	16	8	8		8	8		0,293
		EC16LC5	Contrôle de gestion - Analyse de coût		40	20	20			20			0,488
Total TC GP + EN				282	140	82	58	0	142	26	10		

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Thermodynamique - Mécanique

ECTS : 7

CODE UE : EC16TM

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Savoir calculer les équilibres entre phases
- Connaître les principales opérations unitaires de façon à pouvoir comprendre et construire un schéma de procédé
- Savoir formuler et résoudre un problème de simulation de procédé grâce à un logiciel commercial
- Etre capable de formuler et résoudre un problème de Mécanique des Fluides pour calculer des pertes de charge

CODE EC

INTITULÉ EC

EC16TM1	Thermodynamique des solutions
EC16TM2	Flowsheeting
EC16TM3	PID
EC16TM4	Mécanique des fluides I

UE : THERMODYNAMIQUE - MECANIQUE S6

EC16TM

ECTS : 7

EC : THERMODYNAMIQUE DES SOLUTIONS

EC16TM1

Coeff. : 0,340

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **CEZAC P.**

CM : 18 h

TD : 16 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

La thermodynamique des solutions est un outil essentiel pour l'analyse de procédés réels. L'objectif premier de ce cours est de présenter de façon compréhensible les propriétés thermodynamiques des systèmes multiconstituants et les équilibres de phases

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent avoir une connaissance solide des différents modèles thermodynamiques impliqués dans le calcul des propriétés partielles ainsi que dans la description des équilibres de phases

CONTENU

- oPropriétés partielles
- oPotentiel Chimique
- oModèle du Gaz Parfait
- oSolution idéale
- oSolution réelle
- oModèles de gE
- oEquations d'état
- oEquilibre de phases

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

J. Vidal, Thermodynamique : application au Génie Chimique et à l'industrie pétrolière, Ed. Technip, 1997.

Smith et Van Ness, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Ed. Mc Graw-Hill, Inc, 1987

PRÉREQUIS

Cours de thermodynamique générale et cours de thermochimie

UE : THERMODYNAMIQUE - MECANIQUE S6

EC16TM

ECTS : 7

EC : FLOWSHEETING

EC16TM2

Coeff. : 0,220

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SERIN J-P.**

CM : 8 h

TD : 12 h

TP : h

Proj. :4 h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Ce cours est dédié à la simulation des procédés en régime stationnaire. Les concepts de base sont tout d'abord introduits. Nous traitons ensuite des exemples grâce à un simulateur de procédés continus (ProSim Plus ®)

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir modéliser le procédé au niveau système (choix des modèles et de leurs configurations)
- Avoir des connaissances théoriques de base concernant les stratégies de résolution (modulaire, orientée équations) et concernant les méthodes numériques (Wegstein, Broyden...)
- Être capables de s'adapter à l'utilisation des différents simulateurs de procédés continus commerciaux
- Être capables de faire une analyse critique des résultats d'une simulation (cohérence physique, analyse de sensibilité...)

CONTENU

I - Concepts de base

- Introduction: classification des procédés, de la simulation à la conception
- Classification des modèles et formulation
- Différentes stratégies de résolution (Orientée Equation, Modulaire...)
- La stratégie de résolution modulaire (notions de : Module, Courant Coupé, Recyclage, Spécification ...)
- Méthodes numériques (Newton Raphson, Weigstein...)

II - les outils de simulation (environnement de Flowsheeting)

Des exemples de simulation sont traités avec le simulateur de procédés continus ProSim Plus ® : procédé HDA, Oxyde d'éthylène ...

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EM, 2h)

RESSOURCES

Tutoriels disponibles en ligne sur la plateforme elearn

PRÉREQUIS

Bilans EC15TB4

Thermodynamique des solutions EC16TM1

UE : THERMODYNAMIQUE - MECANIQUE S6

EC16TM

ECTS : 7

EC : PID

EC16TM3

Coeff. : 0,080

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : RICARDE M.

CM : 4 h

TD : 4 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Les schémas tuyauterie et instrumentation (en anglais Piping and Instrumentation Diagram ou Process and Instrumentation Diagram, abrégé P&ID) occupent un rôle central sur les unités industrielles de type oil&gas, chimie et énergie.

La connaissance de ces schémas est indispensable pour un ingénieur en Génie des Procédés ou en Énergétique.

Cet enseignement est illustré d'exemples industriels concrets, de nombreuses notions sont abordées, relatives à la sécurité, à la technologie, à la construction et à l'exploitation d'unités. Plateforme pédagogique <https://elearn.univ-pau.fr/>

COMPÉTENCES VISÉES

Les compétences qui seront acquises par l'élève vis à vis des schémas P&ID sont de 4 niveaux :

1 - Lire

2 - Comprendre

3 - Concevoir

4 – Dessiner (Note : l'utilisation de logiciel de dessin (DOA) n'est pas au sujet de cette formation).

CONTENU

RÔLE DU SCHÉMA P&ID

Rappel des fonctions d'instrumentation, d'automatisme et de supervision.

Définition des termes utilisés.

ÉQUIPEMENTS ET TUYAUTERIES

Représentation et désignation.

Symbolisation des éléments de tuyauterie.

Isométrique - Classe de tuyauterie.

PARTIE INSTRUMENTATION

Instrumentation TOR ou ANA

Identification et symbolisation des capteurs et de leurs fonctions (mesure, seuil, alarme, asservissement, sécurité...).

Symbolisation des vannes et actionneurs.

Boucles de régulation (PCS)

Éléments de sécurité (soupapes) et boucles de sécurité (SSS)

AUTRES NOTIONS :

-Process Control Systems (PCS) ET Safety Shutdown System SSS

-Safety Integrity Level (SIL)

-ATmospheres EXplosibles (ATEX)

-La sécurité orientée vers l'arrêt – vannes NO ou NF

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h)

RESSOURCES

ISO 10628-1:2014 Diagrams for the chemical and petrochemical industry -- Part 1: Specification of diagrams

ISO 10628-2:2012 Diagrams for the chemical and petrochemical industry -- Part 2: Graphical symbols

ISO 14617-6:2002 Symboles graphiques pour schémas -- Partie 6: Fonctions de mesurage et de contrôle

ISA 5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification

PRÉREQUIS

Sans Objet

UE : THERMODYNAMIQUE - MECANIQUE S6

EC16TM

ECTS : 7

EC : MECANIQUE DES FLUIDES I

EC16TM4

Coeff. : 0,360

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **LAURENT S.**

CM : 20 h

TD : 16 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

La présence d'un fluide mis en mouvement par des pompes et s'écoulant dans des conduites est quasi systématique dans les applications du génie des procédés et de l'énergétique.

La mécanique des fluides permet de caractériser ces écoulements de fluides (détermination des champs de vitesse et de pression, des pertes de charge...) en appliquant les principes classiques de conservation.

COMPÉTENCES VISÉES

- être capables de formuler un problème de mécanique des fluides en écrivant les équations de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie,
- être capables de déterminer les profils de vitesse et de pression dans un fluide qui s'écoule en résolvant les équations précédentes dans certains cas simples (écoulement permanent d'un fluide parfait, écoulement laminaire permanent d'un fluide newtonien incompressible),
- être capables de calculer les pertes de charge et de dimensionner les pompes,
- être capables d'évaluer la force exercée par un fluide (statique ou en mouvement) sur une paroi solide.

CONTENU

Chapitre I. Rappel des bases de mécanique des milieux continus

Conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie.

Chapitre II. Définition et propriétés d'un fluide

Comportement rhéologique – Viscosité – Compressibilité.

Chapitre III. Statique des fluides

Loi de l'hydrostatique – Théorème d'Archimède – Atmosphères isotherme et polytropique.

Chapitre IV. Dynamique des fluides

Equations d'Euler – Théorèmes de Bernoulli – Equations de Navier-Stokes – Ecoulements laminaires – Théorème des quantités de mouvement - Premier principe de la thermodynamique appliqué à un fluide.

Chapitre V. Ecoulement permanent d'un fluide visqueux incompressible dans une conduite

Pertes de charge et de pression – Pompes et turbines.

Chapitre VI. Ecoulement permanent d'un fluide parfait compressible dans une conduite de section variable

Théorème de Saint-Venant – Théorèmes d'Hugoniot – Lois de l'écoulement isentropique – Tuyères.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, ca)

RESSOURCES

Mécanique expérimentale des fluides, tomes 1 et 2, R. Comolet, 5e édition Masson.
Mécanique des fluides - éléments d'un premier parcours, P. Chassaing, Cepadues éditions, Collection Polytech.
Mécanique des fluides appliquée, R. Joulié, Ellipses.
Mémento des pertes de charge, I.E. Idel'Chik, Eyrolles.

PRÉREQUIS

EC15TM5 Mécanique des milieux continus

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

OUTILS POUR L'INGENIEUR II S6

ECTS : 3

CODE UE : EC16OI

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Connaître l'environnement professionnel et l'organisation de l'entreprise
- Connaître les principes de base de contrôle de gestion et d'analyse de coût
- Connaître les notions de base de l'entrepreneuriat

CODE EC

INTITULÉ EC

EC16LC3

Projet Professionnel I

EC16LC4

Entrepreneuriat

EC16LC5

Contrôle de gestion - Analyse de coût

UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR II S6

EC16LC

ECTS : 3

EC16LC3

Coeff. : 0,220

EC : PROJET PROFESSIONNEL I

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **MERCADIER J.**

CM : 4 h

TD : 2 h

TP : h

Proj. : 14 h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Le but de ce projet est d'amener chaque élève à réfléchir à son projet professionnel. Cela doit lui permettre d'organiser sa scolarité en deuxième et troisième année (stages, séjours à l'étranger, projets, parcours de 3ème année) en conformité avec ses souhaits d'insertion professionnelle.

COMPÉTENCES VISÉES

A l'issu de ce projet, l'élève sera capable de rechercher les éléments nécessaires à sa recherche d'emploi.

CONTENU

Présentation des objectifs et attentes pour la rédaction du document écrit et de la présentation orale.

- Les grandes fonctions dans l'entreprise
- Les secteurs d'activité
- Evaluation du marché de l'emploi
- L'intérêt du stage en entreprise
- Caractérisation des entreprises

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Proj(Rap, Sout)

RESSOURCES

www.apec.fr
www.kompass.fr
www.onisep.fr
www.pole-emploi.fr
www.observatoireindustrieschimiques.com

PRÉREQUIS

Aucun

UE : OUTILS POUR L'INGENIEUR II S6

EC16LC

ECTS : 3

EC : ENTREPRENEURIAT

EC16LC4

Coeff. : 0,293

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BELMONTE J.-F.**

CM : 8 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. : 8 h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'UE a pour objectif de doter les étudiants des bases nécessaires à la création d'activité (gestion de projet d'entreprise ou associatif, création d'entreprise) grâce à un contenu théorique permettant de se poser les questions fondamentales pour la réussite d'un projet et en laissant une large place à la mise en pratique. Elle fait partie du programme PEPITE (Pôles Etudiants Pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat) lancé par le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et développé régionalement par Entrepreneuriat Campus Aquitaine (ECA). Cette UE permet aux étudiants qui souhaitent poursuivre leur démarche de création de se diriger vers une formation complémentaire adaptée (Diplôme d'Université Etudiant-Entrepreneur, ou D2E), puis de bénéficier d'un accompagnement personnalisé.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maitriser le logiciel GRP Lab
- Concevoir un business model
- Défendre son business model devant un jury
- Travailler efficacement en groupe afin de mener à bien le projet
- Maitriser les notions de bases de l'entrepreneuriat.

CONTENU

Le contenu théorique est organisé autour de 4 thèmes centraux :

- La notion de marché,
- Le business model,
- Les modalités de financement,
- Les formes juridiques et statut personnel.

Les outils

-Les étudiants bénéficient de l'outil GRP Story Teller qui leur permet de structurer leur réflexion et proposer une version présentable de leur projet à toutes les parties prenantes (financeurs, etc.). Les étudiants ont accès à GRP Lab où ils peuvent retrouver des ressources, témoignages et informations utiles.

La mise en pratique

-Les étudiants, organisés en groupe, auront à travailler ensemble sur un projet fictif (ou non) de création d'entreprise. Ils défendront leur business model devant un jury composé d'enseignants et de professionnels de la création d'entreprise et de l'accompagnement.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Proj(Sout)

RESSOURCES

- Verstraete Thierry (dir), Histoire d'entreprendre- les réalités de l'entrepreneuriat, Edition Management et Société, 2000.
- Fayolle Alain, Introduction à l'entrepreneuriat, Dunod, collection Topos, 2011.

PRÉREQUIS-

SEMESTRE 6

ÉNERGÉTIQUE

1ère année - Semestre 6 - Spécialité Energétique

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)							ECTS / Coef.		
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA	Proj.	ECTS UE	Coef. EC
Energies et Transfert S6	EE16ET	EE16CC1	Identification et commande avancée	256	24	12	4	8		12		10	0,094
		EE16CC2	Sécurité		40	20	10	10		20			0,156
		EE16CC3	Electricité industrielle		28	14	8	6		14			0,109
		EE16CC4	Automatisme et instrumentation		40	20	10	10		20			0,156
		EE16MT1	Conduction II		32	16	6	10		16			0,125
		EE16MT2	Acoustique		32	16	8	8		16			0,125
		EE16MT3	DAO-CAO		32	16	6	10		16			0,125
		EE28EA1	Thermique du bâtiment I		28	14	6	8		14			0,109
Total Spec EN				256	128	58	70		128	0	10		
Total TC + Spec EN				806	402						30		

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

ENERGIE ET TRANSFERTS S6

ECTS : 10

CODE UE : EE16ET

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Maîtriser les aspects fondamentaux et technologiques de l'instrumentation et de la métrologie rencontrés dans la thermique et l'énergétique
- Maîtriser le choix, l'utilisation des actionneurs rencontrés dans la spécialité
- Maîtriser les principes avancés de régulation, de contrôle, de commande et d'identification rencontrés dans la spécialité
- Connaître les éléments de base de l'électricité industrielle
- Connaître les méthodes d'analyse de risques liés à la spécialité
- Maîtriser le transfert de chaleur par conduction, en régime permanent comme instationnaire
- Connaître les principaux concepts de mécanique vibratoire et de transmission acoustique
- Savoir comprendre, analyser et produire un dessin technique
- Etre capable de dimensionner et d'analyser un système énergétique, notamment pour le secteur du bâtiment

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EE16CC1	Identification et commande avancée
EE16CC2	Sécurité
EE16CC3	Electricité industrielle
EE16CC4	Automatisme et instrumentation
EE16MT1	Conduction II
EE16MT2	Acoustique
EE16MT3	DAO-CAO
EE28EA1	Thermique du bâtiment I

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

**EC : IDENTIFICATION ET COMMANDE
AVANCEE**

EE16CC1

Coeff. : 0,094

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BESSIERES D.**

CM : 4 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de ce cours est d'apporter aux étudiants des techniques d'identification et de commande avancées appliquées à des procédés industriels.

COMPÉTENCES VISÉES

Maîtriser les techniques d'identification et de réglage des régulations (PID)

Utiliser matlab et simulink pour identifier et simuler des systèmes

Connaître les bases des techniques de commandes avancées afin de pouvoir dialoguer avec un ingénieur automaticien.

CONTENU

1 – Méthodes d'identification

2 – Réglage des PID

3 – outils de conception de régulation

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h, da : notes de cours, ca)x0,7 + Proj(Rap)x0,3

RESSOURCES

Régulation P.I.D. : analogique - numérique – floue, Daniel Lequesne, Hermes Science

Feedback Control of Dynamic Systems ,Gene F. Franklin, J. Da Powell, Abbas Emami-Naeini

Matlab/Simulink pour l'analyse et la commande de systemes, Yassine HADDAB, techniques de l'ingénieur.

PRÉREQUIS

Cours de CONTROLE - COMMANDE

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : SECURITE

EE16CC2

Coeff. : 0,156

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **CONTAMINE F.**

CM : 10 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux aspects sécurité. Après avoir défini les notions de danger, risque, et gravité, ce cours aborde quelques aspects réglementaires. Un état des lieux obtenu à partir d'une banque de données d'accidentologie (BARPI) sert ensuite d'introduction à l'identification et à l'évaluation des risques chimiques, puis à la caractérisation des effets dus à l'exposition à un gaz toxique (Lois de Haber), et enfin, l'évaluation des risques d'incendie.

COMPÉTENCES VISÉES

Notions de danger, de risque Sensibiliser aux principaux dangers

Etre capable d'évaluer les risques chimiques, et d'incendie en utilisant une méthode simplifiée d'analyse des risques

CONTENU

Concepts généraux: danger, risque, gravité, probabilité Accidents et analyse des risques

Exemples de Mexico Eléments du management des risques

Eléments de réglementation

Chercher des informations sur les dangers associés à un produit (Etiquette, F.D.S)

Toxicité

Eléments généraux – indicateurs

Evaluation du risque chimique santé (méthode INRS) – calcul d'un score santé

Lois de Haber

Notion de Probit

Incendie

Eléments généraux – indicateurs

Qu'est ce qu'une ATEX

Evaluation du risque chimique incendie (méthode INRS) – calcul d'un score éclosion incendie

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

André LAURENT, Sécurité des procédés - Connaissances de base et méthodes d'analyse des risques, 2ième Edition, Lavoisier, Ed.Tec & Doc, Collection Génie de Procédés de l'Ecole de Nancy, Paris, 2011.

Notes documentaires I.N.R.S (2233)

PRÉREQUIS

Connaissances scientifiques générales

Notion de Bilans matières.

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 6

EC : ELECTRICITE INDUSTRIELLE

EE16CC3

Coeff. : 0,109

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SUBILEAU R.**

CM : 8 h

TD : 6 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

De nos jours l'énergie électrique est essentielle pour le bon fonctionnement des entreprises industrielles. Ce cours vise donc à proposer aux élèves des bases théoriques pour appréhender l'énergie électrique de sa production à son utilisation au travers de quelques dispositifs électrotechniques classiques et donner une sensibilité aux risques électriques.

COMPÉTENCES VISÉES

Connaitre les risques électriques

Connaitre les principes de la distribution de l'énergie électrique.

Connaitre les principes de la conversion électronique

Etre capable d'effectuer un premier diagnostic global à propos d'une installation électrique

CONTENU

1. Principe généraux en électricité industrielle
2. Sensibilité aux risques électrique
4. Systèmes et réseaux triphasés
5. Conversion électronique de puissance
6. les moteurs alternatifs

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h30')

RESSOURCES

G. SEGUIER Electricité industrielle 2ème édition , éditeur DUNOD

PRÉREQUIS

Notions de base d'électricité

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : AUTOMATISME ET INSTRUMENTATION

EE16CC4

Coeff. : 0,156

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : DUMAS P.

CM : 10 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de cet enseignement est de sensibiliser les étudiants de la filière énergétique à la programmation des systèmes de Contrôle Commande(Automatismes) et du transfert d'information du capteur à l'actionneur (Instrumentation Industrielle).

L'étude de système d'Automatisme ou d'Informatique Industrielle se fait au travers de la programmation normalisée mais également par machine à états finis et de Réseaux de Petri.

COMPÉTENCES VISÉES

Etre capable de réaliser l'analyse d'un système industriel et de programmer les systèmes de commande.

Etre capable de choisir le matériel d'automatisme.

Reconnaître les limites des systèmes de commandes et de supervision.

CONTENU

Instrumentation :

Chaînes de mesure et de contrôle(capteurs, conditionneur,actionneurs)

Rappels sur les capteurs industriels

Automatismes industriels :

Les Systèmes de

Commandes(Proj.I,PC,PAC) Supervision ,
limitations

Norme OPC, notion client-serveur

Analyse Grafcet et langages normalisés NORME 1131-3.

Analyse par machine à états finis

Réseaux de Pétri

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

-

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : CONDUCTION II

EE16MT1

Coeff. : 0,125

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SERRA S.**

CM : 6 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

La conduction est un des trois modes de transferts de chaleur. Elle est rencontrée dans la grande majorité des systèmes thermiques. Cette partie est la suite du cours Conduction 1 où seront abordés des problèmes plus complexes et plus proches de la problématique industrielle.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent :

Être capable de juger de l'importance de ce mode de transfert thermique

Être capable de calculer les flux échangés

Être capable de traiter les principaux problèmes de conduction en régime permanent mais aussi instationnaire.

CONTENU

Étude analytique des problèmes thermocinétiques

1 Régime permanent

- Cas où la conduction thermique varie en fonction de la température

- Étude des cas de conduction vive (avec sources internes de chaleur)

- Ailettes

- Problèmes à deux ou trois dimensions spatiales

2. Régime variable

- Étude du phénomène de trempe d'un corps mince

- Études des corps épais (différentes méthodes de résolution)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, ca)

RESSOURCES

Boundary Value Problems of Heat Conduction. M.N. OZISIK (Dover Publications)

Heat Transfer Handbook. A Bejan, A.D. Kraus (John Wiley & Sons)

PRÉREQUIS

Conduction I (EC15TM2)

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : ACOUSTIQUE

EE16MT2

Coeff. : 0,125

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **DUCOUSSO M.**

CM : 8 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'ingénieur énergétique est amené à installer des équipements divers (chauffages, ventilation, climatisation...) dont l'impact acoustique peut être non négligeable dans l'environnement proche. Bien que n'étant pas acousticien, il se doit d'en connaître les fondements afin d'intégrer, si nécessaire, ces considérations dans ses études.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants savent caractériser mathématiquement et physiquement un son. Ils sont capables d'analyser un spectre, d'estimer sa gêne et de proposer des solutions pratiques si nécessaires notamment dans le domaine de l'habitat.

CONTENU

Introduction

I. Caractéristiques physiques de l'onde acoustique

Définition – Éléments caractéristiques d'une onde sonore

II. Mesure et perception des sons

Caractérisation (niveaux sonores et filtres) – Échelle de sonie

III. Acoustique appliquée au bâtiment

Correction acoustique des locaux - Isolation acoustique - Concept de valeur

IV. Synthèse de la réglementation acoustique actuelle

Conclusion

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h30, ca)

RESSOURCES

Acoustique Générale, Potel C. & Bruneau M., 2006, Ellipses.

Acoustique Appliquée, Val M., 2002, Dunod.

Impacts sanitaires du bruit, état des lieux et indicateurs bruit-santé. Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (2004)

Normes Française : NF EN 12354-1, NF EN 12354-2, NF EN 12354-3

PRÉREQUIS

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : DAO-CAO

EE16MT3

Coeff. : 0,125

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **GIBOUT S.**

CM : 6 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Ce module permet d'acquérir les techniques de représentation graphique au travers de l'utilisation du logiciel AutoCAD.

Les notions de résistance de matériaux sont également abordées.

COMPÉTENCES VISÉES

A l'issue de ce cours, les étudiants doivent être capables de :

- Lire, analyser et comprendre un dessin technique
- Produire un dessin technique décrivant sans ambiguïté une pièce ou un ensemble de pièces
- Utiliser les fonctions usuelles du logiciel AutoCAD
- Analyser et prédire les déformations et limites de résistance de pièces sollicitées en traction/compression, cisaillement, torsion

CONTENU

Techniques de représentation graphiques:

- Normes de présentation
- Différents types de vues, coupes et sections
- Cotation
- Représentation des éléments courants (filetages,...)

Présentation du logiciel AutoCAD

Résistance des matériaux

- Hypothèses et lois fondamentales
- Traction/Compression
- Cisaillement
- Torsion

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EM,da)x1/3 + CC(EE,sd,st,sc,2h)x2/3

RESSOURCES

Guide du dessinateur industriel : pour maîtriser la communication technique, Chevalier Andre (Hachette Supérieur)

PRÉREQUIS

UE : ENERGIE ET TRANSFERTS S6

EE16ET

ECTS : 10

EC : THERMIQUE DU BATIMENT I

EE28EA1

Coeff. : 0,109

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : KOUSKSOU T.

CM : 6 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Le bâtiment représente 40% des consommations énergétiques en France et 20% des émissions de CO₂. La nouvelle Réglementation Thermique s'est fixée comme objectif d'améliorer les performances énergétiques des constructions neuves en réduisant de 40% leur consommation à l'horizon 2020... sans oublier le parc immobilier existant.

La recherche de cet optimum énergétique passe également par une meilleure intégration de l'habitat à son environnement et en particulier à l'utilisation optimale des apports gratuits, par exemple le rayonnement solaire. Une habitation doit donc maintenant être appréhendé comme un système énergétique complexe, instationnaire qui doit à la fois être économe en énergie, avoir peu d'impact sur l'environnement et... assurer le confort de ses occupants !

COMPÉTENCES VISÉES

A l'issue de ce module, les étudiants doivent :

- Maîtriser la terminologie propre au domaine de la construction et de la thermique du bâtiment ;
- Définir la notion de confort thermique et en appréhender les conséquences sur les éléments constructifs ;
- Connaître et identifier les lois régissant les relations d'un bâtiment avec son environnement ;
- Comprendre le comportement thermique des enveloppes.

CONTENU

1. Besoins des occupants. Notion de confort thermique
2. Structure des bâtiments
3. Comportement thermique des enveloppes
4. Bilan thermique du bâtiment

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h, sd, st, ca)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

Transfert thermique

SEMESTRE 6

GÉNIE DES PROCÉDÉS

Unité d'Enseignement (UE)	Code		Élément Constitutif (EC)	Horaire (h)							ECTS / Coef.		
	UE	EC		Tot UE	Tot EC	Tot Prés.	CM	TD	TP	TA	Proj.	ECTS UE	Coef. EC
Chimie et Réacteurs S6	EP16CR	EP16CR1	Capteurs en solution	260	48	24	12	12		24		10	0,185
		EP16CR2	Polymères		56	28	10	6	12	28			0,215
		EP16CR3	Chimie organique		48	24	12	12		24			0,185
		EP16CR4	Cinétique chimique		60	30	12	18		30			0,231
		EP16CR5	Génie de la réaction chimique		48	24	12	12		24			0,185
Total Spec GP				260	130	58	60	12	130		10		
Total TC + Spec GP				810	404							30	

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Chimie et Réacteurs S6

ECTS : 10

CODE UE : EP16CR

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Comprendre les réactions physico-chimiques en solution (acides/bases, potentiels redox etc.)
- Connaître les principaux mécanismes réactionnels en chimie organique et chimie des polymères
- Savoir identifier les cinétiques de réactions simples
- Savoir effectuer des bilans d'énergie et de matière sur des réacteurs idéaux et des procédés complets (systèmes)

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EP16CR1	Capteurs en solution
EP16CR2	Polymères
EP16CR3	Chimie organique
EP16CR4	Cinétique chimique
EP16CR5	Génie de la réaction chimique

UE : CHIMIE ET REACTEURS S6

EP16CR

ECTS : 10

EC : CAPTEURS EN SOLUTION

EP16CR1

Coeff. : 0,185

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **AUTHIER L.**

CM : 12 h

TD : 12 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de cet enseignement est de donner aux étudiants les outils permettant de maîtriser les principales réactions de chimie des solutions et de décrire les principaux capteurs électrochimiques permettant de caractériser une solution.

COMPÉTENCES VISÉES

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- de comprendre, analyser et maîtriser une réaction chimique en solution,
- de caractériser une solution aqueuse en mesurant ses principaux paramètres physicochimiques (à l'aide de capteurs)
- mesurer et suivre la composition chimique en solution par le biais de capteurs,
- de choisir le capteur le mieux adapté à la mesure requise.

CONTENU

- 1- Rappels de chimie des solutions : réactions acido-basiques, redox, ; conductivité des solutions aqueuses
- 2- Capteurs non spécifiques à courant non nul : mesure des résistances en solution
- 3- Capteurs spécifiques à courant nul : Electrodes de 1^{ier}, 2^{ème} et 3^{ème} type, électrodes spécifiques (à monocristal, à membrane solide ou liquide, à gaz soluble)...
- 4- Notions sur les capteurs ampérométriques les plus courants, sur les biocapteurs

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

Miomandre, Electrochimie, des concepts aux applications, 3^{ème} edn, DUNOD

PRÉREQUIS

Chimie des solutions niveau classes préparatoires

UE : CHIMIE ET REACTEURS S6

EP16CR

ECTS : 10

EC : POLYMERES

EP16CR2

Coeff. : 0,215

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BOUSQUET A.**

CM : 10 h

TD : 6 h

TP : 12 h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Enseignement des bases et des concepts fondamentaux en chimie macromoléculaire en vue de ses applications dans les domaines suivants : chimie organique industrielle (notamment matières plastiques, élastomères, résines, fibres textiles...), traitement des eaux, génie analytique, matériaux polymère, formulation, cosmétiques...

COMPÉTENCES VISÉES

Avoir les notions de base et le vocabulaire relatif à la science des polymères. Connaître les caractéristiques moléculaires des chaînes polymériques.

Développer une culture générale des matériaux polymères, de leur mise en forme et utilisation dans la vie quotidienne.

Comprendre et savoir expliquer les mécanismes de réactions chimiques pour les principales familles de composés organiques et macromoléculaires.

CONTENU

- Introduction – généralités : quelques définitions, représentation des polymères, classification et désignation des polymères, exemples de grandes familles de matériaux polymères, etc
- Structure moléculaire des polymères : topologie et dimensionnalité, enchaînement des motifs constitutifs, structures configurationnelles, dispersité – Masses molaires moyennes, états physiques et morphologie d'un polymère, réseaux polymères, etc
- Polymères usuels : leur formule, leurs caractéristiques mécaniques et leur emploi
- Mise en forme des polymères
- Chimie des polymères : principales méthodes de synthèse des polymères (en chaîne et par étapes)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)x8/10 + TP(Tr, Rap)x2/10

RESSOURCES

Chimie et physico-chimie des polymères – Michel Fontanille (Dunod)

PRÉREQUIS

Bases de Chimie Organique

UE : CHIMIE ET REACTEURS S6

EP16CR

ECTS : 10

EC : CHIMIE ORGANIQUE

EP16CR3

Coeff. : 0,185

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SOTIROPOULOS J-M**

CM : 12 h

TD : 12 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Enseignement des bases et des concepts fondamentaux en chimie organique et macromoléculaire en vue de ses applications dans les domaines suivants : chimie organique industrielle (notamment matières plastiques, élastomères, résines, fibres textiles...).

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent comprendre et expliquer les mécanismes de réactions chimiques pour les principales familles de composés organiques et macromoléculaires.

CONTENU

- La Réaction en Chimie Organique
- Hydrocarbures Aliphatiques
- Hydrocarbures Aromatiques
- Dérivés halogénés et Organomagnésiens
- Alcools et Phénols (le groupement C-O-H)
- Composés carbonyles (la double liaison C=O)
- Acides carboxyliques et dérivés (application à quelques synthèses de polymères)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h30')

RESSOURCES

Chimie organique, cours - Paul Arnaud (Dunod)
Chimie Organique, Les grands principes - John McMurry (Dunod)

PRÉREQUIS

Chimie générale, base de chimie organique

UE : CHIMIE ET REACTEURS S6

EP16CR

ECTS : 10

EC : CINÉTIQUE CHIMIQUE

EP16CR4

Coeff. : 0,231

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **MARIAS F.**

CM : 12 h

TD : 18 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

La cinétique chimique a pour but la détermination des vitesses de réaction chimique. Plus précisément, lorsqu'elles sont possibles, ces réactions ne sont pas toujours instantanées. Le temps requis pour obtenir une conversion en réactif donnée est donc un aspect fondamental dans le dimensionnement des réacteurs industriels. Ce temps peut être déterminé dans certaines conditions, par l'utilisation d'une vitesse de réaction adaptée

COMPÉTENCES VISÉES

Etre capable de déterminer l'ordre et la constante de vitesse d'une réaction simple ou complexe compte tenu de relevés expérimentaux.

Etre capable d'appliquer leurs connaissances au dimensionnement de réacteurs industriels

CONTENU

Partie I : Taux de réaction chimique

On introduit dans cette partie les notions de vitesse de réaction et de débit spécifique net de production d'espèces chimiques. On utilise également ce formalisme afin d'écrire des bilans matière dans les réacteurs parfaitement agités et dans les réacteurs piston.

Partie II : Cinétique homogène. Cas des systèmes fermés à volume constant.

On écrit ici les bilans de matière sur des réacteurs discontinus et sur des réacteurs continus dans le cas de réactions simples d'ordre 0, 1 ou 2. On introduit également les concepts de demi temps de réaction, de relation d'Arrhénius. Les bilans sont ensuite appliqués au cas des réactions équilibrées, des réactions parallèles et des réactions successives.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2H)

RESSOURCES

J. Villermaux, Génie de la réaction chimique.

B. Frémaux, Eléments de cinétique et de catalyse, Tec & Doc, 1989

PRÉREQUIS

Introduction aux phénomènes de transport

Chimie générale

Introduction au génie des procédés

Résolution d'équations différentielles

UE : CHIMIE ET REACTEURS S6

EP16CR

ECTS : 10

EC : GENIE DE LA REACTION CHIMIQUE

EP16CR5

Coeff. : 0,185

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **MERCADIER J.**

CM : 12 h

TD : 12 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Le but du génie de la réaction chimique est de mettre en évidence l'influence du choix des réacteurs chimiques et de leurs conditions de fonctionnement sur les produits de réaction obtenus. Cet enseignement à la conception de réacteurs simple et au dimensionnement de réacteurs idéaux.

COMPÉTENCES VISÉES

Après ce cours, les étudiants doivent être capables d'écrire des bilans thermiques et de matières dans des réacteurs idéaux (piston et parfaitement agités)

Ces bilans doivent être écrits avec facilité dans des conditions ordinaires mais également lorsque le débit volumique varie dans le réacteur, lorsque la réaction est équilibrée ou pour plusieurs réactions se déroulant simultanément.

CONTENU

Contenu / Plan Chapitre I: Bilans de matière dans les réacteurs idéaux – Réaction unique Réacteur fermé idéal

Réacteur parfaitement agité continu en régime permanent Réacteur piston en régime permanent

Chapitre II: Réactions multiples

Réactions irréversibles consecutives et compétitives Notions de taux de conversion, sélectivités, rendements

Chapitre III: bilans thermiques dans les réacteurs idéaux Réactions équilibrées

Progression optimale de temperature

Bilan thermique dans un réacteur parfaitement agité continu, dans un réacteur piston et dans un réacteur fermé

Réacteur adiabatique Emballlement de réacteur

Constantes thermiques pour les réacteurs industriels

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 45 min)x0,35 + CC(EE, da, 1h15)x0,65

RESSOURCES

Schweich D., Génie de la réaction chimique, Lavoisier, technique et documentation, 2001

Villermaux J., Génie de la réaction chimique - Conception et fonctionnement des réacteurs, Tech et Doc, 1993 (2ème édition)

Euzen J.P., P. Trambouze, J.P. Wauquier, Méthodologie pour l'extrapolation des procédés chimiques, éditions Technip, 1993

Trambouze P., H. Van Landeghem, J.P. Wauquier, Les réacteurs chimiques (conception, calcul, mise en œuvre), Technip, 1984

Levenspiel O., Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999 (third edition)

PRÉREQUIS

Cinétique chimique

SPECIALITE

GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

LISTE DES UNITÉS D'ENSEIGNEMENT (UE) DU SEMESTRE

TRONC COMMUN, SPECIALITÉ ou PARCOURS	CODE UE	INTITULÉ UE	ECTS
GEII	EG16AP	Apprentissage S6	7
GEII	EG16CC	Energies et industrie	5
GEII	EG16EE	Energie électrique & contrôle commande S6	8

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Apprentissage S6

ECTS : 7

CODE UE : EG16AP

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

Spécifier des dispositifs manufacturés industriels mettant en jeu du génie électrique et de l'informatique industrielle, sur la base de besoins actés et anticipés, afin d'en établir des exigences indispensables à la conception.

Appréhender le fonctionnement général d'équipements de fourniture ou de conversion d'énergie électrique, afin d'en déterminer les contraintes de continuité de service et de sécurité.

Documenter l'étude et la conception de l'équipement concerné afin d'en expliquer le fonctionnement, d'en suivre la mise en œuvre ou d'en faire assurer la maintenance.

Appréhender le fonctionnement général des systèmes en génie électrique supervisé potentiellement sous haute tension, afin d'en comprendre les contraintes de fonctionnement et de sécurité.

Connaître et comprendre un champ scientifique et technique de spécialité complexe et interdisciplinaire pour assurer l'interface entre les différents partenaires en communiquant sur les états d'avancement du travail/projet avec aussi bien en interne qu'avec des partenaires de la société.

Appréhender un travail dans un contexte international, en maîtrisant une ou plusieurs langues étrangères, en ayant une ouverture culturelle, en tenant compte de l'ensemble des contraintes (managériales, environnementales, RH, RSE...) afin de favoriser la synergie dans l'équipe.

Maîtriser les techniques de communication adaptées à la situation et aux interlocuteurs afin de conduire le développement d'un projet en accord avec la stratégie de la société.

Animer une équipe multiculturelle en s'adaptant aux contraintes et spécificités de chacun, en tenant compte de la mixité culturelle dans ses interactions, en utilisant des outils et méthodes de communication adaptés, afin d'établir un environnement propice à la réussite du projet dans le respect des réglementations, de l'éthique, de la sécurité et de la santé.

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG16AP1	Compétences développées en entreprise
EG16AP2	Missions en entreprise S6

UE : Apprentissage S6

EG16AP

ECTS : 7

EC : COMPETENCES DEVELOPPEES EN ENTREPRISE

EG16AP1

Coeff. : 0,70

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : PÉCASTAING L.

CM : h

TD : h

TP : h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Lors de cette deuxième période de vingt semaines en entreprise dont une période longue de douze semaines, l'apprenti sera confronté à un projet potentiellement pluridisciplinaire qu'il sera à même d'organiser et de structurer. Il identifiera également la démarche RSE de son entreprise d'accueil.

COMPÉTENCES VISÉES

Connaître et comprendre un champ scientifique et technique de spécialité complexe et interdisciplinaire pour assurer l'interface entre les différents partenaires en communiquant sur les états d'avancement du travail/projet avec aussi bien en interne qu'avec des partenaires de la société.

Appréhender un travail dans un contexte international, en maîtrisant une ou plusieurs langues étrangères, en ayant une ouverture culturelle, en tenant compte de l'ensemble des contraintes (managériales, environnementales, RSE...) afin de favoriser la synergie dans l'équipe.

Maîtriser les techniques de communication adaptées à la situation et aux interlocuteurs afin de conduire le développement d'un projet en accord avec la stratégie de la société.

Animer une équipe multiculturelle en s'adaptant aux contraintes et spécificités de chacun, en tenant compte de la mixité culturelle dans ses interactions, en utilisant des outils et méthodes de communication adaptés, afin d'établir un environnement propice à la réussite du projet dans le respect des réglementations, de l'éthique, de la sécurité et de la santé.

CONTENU

Les activités développées dans cette EC sont établies en fonction des besoins spécifiques de l'entreprise et dans le but de compléter les compétences visées.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

EvalC (entreprise)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

UE : Apprentissage S6

EG16AP

ECTS : 7

EC : MISSIONS EN ENTREPRISE S6

EG16AP2

Coeff. : 0,3

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **PÉCASTAING L.**

CM : h

TD : h

TP : h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Lors de cette deuxième période de vingt semaines en entreprise dont une période longue de douze semaines, l'apprenti sera de nouveau confronté aux notions d'expression du besoin, de spécifications et aura rédigé ses premiers rapports liés à ses activités. Il sera à même d'appréhender de nouveau domaine scientifique et technique y compris pluridisciplinaire.

COMPÉTENCES VISÉES

Spécifier des dispositifs manufacturés industriels mettant en jeu du génie électrique et de l'informatique industrielle, sur la base de besoins actés et anticipés, afin d'en établir des exigences indispensables à la conception.

Appréhender le fonctionnement général d'équipements de fourniture ou de conversion d'énergie électrique, afin d'en déterminer les contraintes de continuité de service et de sécurité.

Documenter l'étude et la conception de l'équipement concerné afin d'en expliquer le fonctionnement, d'en suivre la mise en œuvre ou d'en faire assurer la maintenance.

Appréhender le fonctionnement général des systèmes en génie électrique supervisé potentiellement sous haute tension, afin d'en comprendre les contraintes de fonctionnement et de sécurité.

CONTENU

L'apprenti présentera un rapport écrit qui permettra de juger le niveau acquis de compétences dans le domaine technique spécifique de l'entreprise.

Le rapport abordera entre autres la thématique : Démarche RSE de l'entreprise d'accueil

MODALITÉS D'ÉVALUATION

EvaC (Rap + Soutenance)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Energies & Industrie S6

ECTS : 5

CODE UE : EG16CC

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Maîtriser les aspects fondamentaux et technologiques de l'instrumentation et de la métrologie rencontrés dans la thermique et l'énergétique
- Maîtriser le choix, l'utilisation des actionneurs rencontrés dans la spécialité
- Maîtriser les principes avancés de régulation, de contrôle, de commande et d'identification rencontrés dans la spécialité
- Connaître les éléments de base de l'électricité industrielle
- Connaître les méthodes d'analyse de risques liés à la spécialité
- Maîtriser le transfert de chaleur par conduction, en régime permanent comme instationnaire
- Connaître les principaux concepts de mécanique vibratoire et de transmission acoustique
- Savoir comprendre, analyser et produire un dessin technique
- Etre capable de dimensionner et d'analyser un système énergétique, notamment pour le secteur du bâtiment

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG16CC1	Identification et commande avancée
EG16CC2	Sécurité
EG16CC3	Electricité industrielle
EG16CC4	Automatisme et instrumentation

UE : ENERGIES & INDUSTRIE S6

EG16CC

ECTS : 10

EC : IDENTIFICATION ET COMMANDE AVANCEE

EG16CC1

Coeff. : 0,094

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **BESSIERE D.**

CM : 4 h

TD : 8 h

TP : h

Proj. :

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de ce cours est d'apporter aux étudiants des techniques d'identification et de commande avancées appliquées à des procédés industriels.

COMPÉTENCES VISÉES

Maîtriser les techniques d'identification et de réglage des régulations (PID)

Utiliser matlab et simulink pour identifier et simuler des systèmes

Connaître les bases des techniques de commandes avancées afin de pouvoir dialoguer avec un ingénieur automaticien.

CONTENU

1 – Méthodes d'identification

2 – Réglage des PID

3 – outils de conception de régulation

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h, da : notes de cours, ca)x0,7 + Proj(Rap)x0,3

RESSOURCES

Régulation P.I.D. : analogique - numérique – floue, Daniel Lequesne, Hermes Science

Feedback Control of Dynamic Systems ,Gene F. Franklin, J. Da Powell, Abbas Emami-Naeini

Matlab/Simulink pour l'analyse et la commande de systemes, Yassine HADDAB, techniques de l'ingénieur.

PRÉREQUIS

Cours de CONTROLE - COMMANDE

UE : ENERGIES & INDUSTRIE S6		EG16CC	ECTS : 10
EC : SECURITE		EG16CC2	Coeff. : 0,156
ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : CONTAMINE F.			
CM : 10 h	TD : 10 h	TP : h	Proj. : h
EC obligatoire		Langue : Français	

INTRODUCTION

L'objectif de ce cours est de sensibiliser les étudiants aux aspects sécurité. Après avoir défini les notions de danger, risque, et gravité, ce cours aborde quelques aspects réglementaires. Un état des lieux obtenu à partir d'une banque de données d'accidentologie (BARPI) sert ensuite d'introduction à l'identification et à l'évaluation des risques chimiques, puis à la caractérisation des effets dus à l'exposition à un gaz toxique (Lois de Haber), et enfin, l'évaluation des risques d'incendie.

COMPÉTENCES VISÉES

Notions de danger, de risque Sensibiliser aux principaux dangers
Etre capable d'évaluer les risques chimiques, et d'incendie en utilisant une méthode simplifiée d'analyse des risques

CONTENU

Concepts généraux: danger, risque, gravité, probabilité Accidents et analyse des risques
Exemples de Mexico Eléments du management des risques

Eléments de réglementation

Chercher des informations sur les dangers associés à un produit (Etiquette, F.D.S)

Toxicité

Eléments généraux – indicateurs

Evaluation du risque chimique santé (méthode INRS) – calcul d'un score santé

Lois de Haber

Notion de Probit

Incendie

Eléments généraux – indicateurs

Qu'est ce qu'une ATEX

Evaluation du risque chimique incendie (méthode INRS) – calcul d'un score éclosion incendie

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

André LAURENT, Sécurité des procédés - Connaissances de base et méthodes d'analyse des risques, 2ième Edition, Lavoisier, Ed.Tec & Doc, Collection Génie de Procédés de l'Ecole de Nancy, Paris, 2011.

Notes documentaires I.N.R.S (2233)

PRÉREQUIS

Connaissances scientifiques générales

Notion de Bilans matières.

UE : ENERGIES & INDUSTRIE S6

EE16CC

ECTS : 6

EC : ELECTRICITE INDUSTRIELLE

EG16CC3

Coeff. : 0,109

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : **SUBILEAU R.**

CM : 8 h

TD : 6 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

De nos jours l'énergie électrique est essentielle pour le bon fonctionnement des entreprises industrielles. Ce cours vise donc à proposer aux élèves des bases théoriques pour appréhender l'énergie électrique de sa production à son utilisation au travers de quelques dispositifs électrotechniques classiques et donner une sensibilité aux risques électriques.

COMPÉTENCES VISÉES

Connaitre les risques électriques

Connaitre les principes de la distribution de l'énergie électrique.

Connaitre les principes de la conversion électronique

Etre capable d'effectuer un premier diagnostic global à propos d'une installation électrique

CONTENU

3. Principe généraux en électricité industrielle
4. Sensibilité aux risques électrique
7. Systèmes et réseaux triphasés
8. Conversion électronique de puissance
9. les moteurs alternatifs

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 1h30')

RESSOURCES

G. SEGUIER Electricité industrielle 2ème édition , éditeur DUNOD

PRÉREQUIS

Notions de base d'électricité

UE : ENERGIES & INDUSTRIE S6

EG16CC

ECTS : 10

EC : AUTOMATISME ET INSTRUMENTATION

EG16CC4

Coeff. : 0,156

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S) : DUMAS P.

CM : 10 h

TD : 10 h

TP : h

Proj. : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de cet enseignement est de sensibiliser les étudiants de la filière énergétique à la programmation des systèmes de Contrôle Commande(Automatismes) et du transfert d'information du capteur à l'actionneur (Instrumentation Industrielle).

L'étude de système d'Automatisme ou d'Informatique Industrielle se fait au travers de la programmation normalisée mais également par machine à états finis et de Réseaux de Petri.

COMPÉTENCES VISÉES

Etre capable de réaliser l'analyse d'un système industriel et de programmer les systèmes de commande.

Etre capable de choisir le matériel d'automatisme.

Reconnaître les limites des systèmes de commandes et de supervision.

CONTENU

Instrumentation :

Chaînes de mesure et de contrôle(capteurs, conditionneur,actionneurs)

Rappels sur les capteurs industriels

Automatismes industriels :

Les Systèmes de

Commandes(Proj.I,PC,PAC) Supervision ,
limitations

Norme OPC, notion client-serveur

Analyse Grafset et langages normalisés NORME 1131-3.

Analyse par machine à états finis

Réseaux de Pétri

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC(EE, 2h)

RESSOURCES

PRÉREQUIS

-

UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE) :

Energie électrique & contrôle commande S6

ECTS : 8

CODE UE : EG16EE

COMPÉTENCES VISÉES PAR L'UE :

- Maîtriser différents logiciels de simulation en Génie Electrique.
- Maîtriser les outils de simulation.
- Connaître les bases des techniques de commandes avancées.
- Acquérir une compréhension à la fois théorique et pratique des transformateurs et des machines tournantes afin de permettre leur mise en œuvre.
- Identifier les contraintes liées au choix et à la mise en œuvre d'un transformateur monophasé ou triphasé.
- Développer des capacités de mise en œuvre pratique vis-à-vis des principales machines électriques : Machines à courant continu, synchrone et asynchrone
- Être à même d'analyser des dispositifs électriques industriels complexes et de comprendre les choix technologiques qui ont mené à leur élaboration.

LISTE DES ELEMENTS CONSTITUTIFS (EC) CONSTITUANT L'UNITE D'ENSEIGNEMENT (UE)

CODE EC	INTITULÉ EC
EG16EE1	Outils de conception électrique
EG16EE2	Contrôle - Commande 2
EG16EE3	Transformateurs & Machines électriques
EG16EE4	Dispositifs électriques Industriels

UE : ENERGIE ELECTRIQUE & CONTROLE COMMANDE S6

EG16EE

ECTS : 8

EC : OUTILS DE CONCEPTION ELECTRIQUE

EG16EE1

Coeff. : 0,267

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S): REESS T., DE FERRON A.

CM : 14 h

TD : 16 h

TP : h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de cette UE est de démontrer aux étudiants l'intérêt de la simulation logicielle en électronique et instrumentation. Deux logiciels sont présentés : Pspice, et Labview.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maitriser différents logiciels de simulation en Génie Electrique

CONTENU

1- Introduction à la programmation sous Labview et conception de systèmes distribués de test, de mesure et de contrôle/commande

2- Présentation de la simulation logicielle de circuits électroniques sous PSpice : application à des problèmes d'électronique analogique (montages à amplificateurs opérationnels et à transistors)

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC (EM, 1h30)*1/2 + CC (EM, 1h30)*1/2

RESSOURCES

PRÉREQUIS

UE : ENERGIE ELECTRIQUE & CONTROLE COMMANDE S6

EG16EE

ECTS : 8

EC : CONTROLE - COMMANDE 2

EG16EE2

Coeff. : 0,231

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S): **BESSIERES D.**

CM : 6h

TD : 10h

TP : 16h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif est d'apporter aux étudiants les bases de la commande avancée, une connaissance des méthodes de travail des automaticiens en milieu industriel ainsi que l'importance des méthodes de simulation.

COMPÉTENCES VISÉES

- Maîtriser les outils de simulation.
- Connaître les bases des techniques de commandes avancées

CONTENU

1. - Approfondissement sur l'automatique linéaire.
2. - Travaux Pratiques et simulation d'automatique linéaire.
3. -Bases d'automatique numérique.
4. -Représentation d'état.
5. -Notion de commande par retour d'état.
6. -Modélisation et simulation numérique des systèmes de contrôle commande

MODALITÉS D'ÉVALUATION

$CC (EE, 1h30)*0.3 + CC(CR)*0.2 + CC (EE, EM, 1h30)*0.5$

RESSOURCES

PRÉREQUIS

EC16MI3 Contrôle-commande

UE : ENERGIE ELECTRIQUE & CONTROLE COMMANDE S6

EG16EE

ECTS : 8

EC : TRANSFORMATEURS & MACHINES ELECTRIQUES

EG16EE3

Coeff. : 0,378

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S): RUSCASSIE R.

CM : 14 h

TD : 16 h

TP : 20h

AP : h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

L'objectif de cet EC est d'apporter aux étudiants des connaissances et un savoir-faire sur les systèmes électrotechniques en développant les différents principes de mise en œuvre associés aux transformateurs dans un premier temps, puis aux machines tournantes dans un second temps. Un accent particulier sera mis sur la constitution et les applications industrielles de ces systèmes électrotechniques.

Cette EC se conclura par une série de travaux pratiques permettant le câblage et la réalisation de mesures sur transformateurs et sur machines tournantes en fonctionnement effectif.

COMPÉTENCES VISÉES

- Acquérir une compréhension à la fois théorique et pratique des transformateurs et des machines tournantes afin de permettre leur mise en œuvre.
- Identifier les contraintes liées au choix et à la mise en œuvre d'un transformateur monophasé ou triphasé.
- Développer des capacités de mise en œuvre pratique vis-à-vis des principales machines électriques : Machines à courant continu, synchrone et asynchrone

CONTENU

1. Principes d'électrotechnique (rappels)
2. Tore magnétique et transformateur monophasé
3. Transformateurs triphasés & applications
4. Principes d'électromécanique : Généralités et classification des convertisseurs électromécaniques
5. Machines à Courant Continu (MCC) : Différents types de MCC, Constitution & applications
6. Machines alternatives : Machine Synchrone (MS), Machine Asynchrone (MAs), Constitution & applications

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CC (EE, 1h30)*0.3 + CC (EE, 1h30)*0.7

TP (CR)*1/2 + (EM, 2h)*1/2

RESSOURCES

PRÉREQUIS

EC Electromagnétisme & EC Electricité industrielle

UE : ENERGIE ELECTRIQUE & CONTROLE COMMANDE S6

EG16EE

ECTS : 8

EC : DISPOSITIFS ELECTRIQUES INDUSTRIELS

EG16EE4

Coeff. : 0,124

ENSEIGNANT(E-S) RESPONSABLE(S): **RUSCASSIE R.**

CM : h

TD : 4 h

TP : h

AP : 20h

EC obligatoire

Langue : Français

INTRODUCTION

Cette EC sous forme d'apprentissage par projet permet aux étudiants de mettre à profit les connaissances qu'ils ont acquis sur les transformateurs et sur les machines électriques dans la cadre de l'analyse poussée de dispositifs électriques industriels complexes.

COMPÉTENCES VISÉES

- Être à même d'analyser des dispositifs électriques industriels complexes et de comprendre les choix technologiques qui ont mené à leur élaboration.

CONTENU

Dans le cadre d'une étude de cas réalisée en binôme, les étudiants devront analyser des dispositifs électriques industriels complexes mettant en jeu des transformateurs et/ou des machines électriques ainsi que leurs systèmes environnants associés (protections, contrôle commande, ...).

Ces dispositifs devront être analysés en détails afin d'identifier leurs caractéristiques techniques et leurs spécificités, mais également de comprendre le pourquoi des choix technologiques ayant conduit à l'élaboration du dispositif sous sa forme finale.

Un rapport et une présentation permettront de synthétiser l'analyse effectuée dans le cadre de cet apprentissage par projet.

MODALITÉS D'ÉVALUATION

Proj(Rap)x0.7 + Proj(Or)x0.3

RESSOURCES

PRÉREQUIS

EC Transformateurs et machines électriques