

ENSEIGNEMENTS DE SEMESTRE 7

Semestre 7 - FITI	Responsables	CM	TD	Tutorats	H Eleve	ECTS
Chimie de la matière	L.Muhr				40	2
<i>Corrosion</i>	L.Muhr	6	2,5		8,5	
<i>Corrosion par voie sèche</i>	D.Petitjean	1,5	4		5,5	
<i>Matériaux</i>	D.Petitjean	16	10		26	
Phénomènes de transferts II	S.Poncin				120	6
<i>Transferts</i>	S.Poncin	25	28		53	
<i>Séparations mécaniques</i>	S.Rode	9	10,5		19,5	
<i>Ecoulements en lits fixes et fluidisation</i>	S.Rode	6	12		18	
<i>Echangeurs de chaleur</i>	E.Schaer	1	4,5	3	8,5	
<i>Chaudières</i>	R.Fournet	12	9		21	
Thermodynamique II	R.Solimando	20	19	1	40	2
Génie de la réaction chim. I	C.Castel				70	4
<i>Génie de la réaction chimique</i>	C.Castel	26,5	26,5	2	55	
<i>Génie de la polymérisation</i>	C.Schrauwen	10	5		15	
Procédés de séparations I	C.Castel	20	20		40	2
Maths appliquées II	V.Lecuyer				80	4
<i>Mathématiques</i>	V.Lecuyer	3	6		9	
<i>Informatique</i>	V.Lecuyer	5	20		25	
<i>Statistiques</i>	V.Lecuyer	20	26		46	
Management et économie II	V.Ivanaj				56	2
<i>Management des projets innovants</i>	V.Ivanaj	28	12		40	
<i>Journée métiers & carrières</i>			8		8	
<i>Journée Rencontres industrielles</i>			8		8	
OPTION					66	5
<i>Cours ouverture (obligatoire)</i>		24			24	
<i>Procédés biotechnologiques (à choix)</i>	N.Adouani	36	6		42	
<i>Energies (à choix)</i>	L.Muhr	36	6		42	
Langues II	J.Bowden		60		60	3
		284,5	231,5	6	582	30

INTITULE DU MODULE : Chimie de la matière			
HEURES PRESENTIEL 40	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 66	CREDITS ECTS 2	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Ce module vise:

- à faire acquérir des connaissances de base sur les matériaux
- à fournir à l'élève des notions de base essentielles à une compréhension phénoménologique de la corrosion-

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable :

- de choisir des matériaux pour les procédés de l'industrie chimique, en prenant en compte leurs propriétés structurales, mécaniques et leur résistance à la corrosion.
- de diagnostiquer un certain nombre de formes de corrosion et de choisir les méthodes d'anticorrosion adaptées
- d'établir les relations propriétés- structure- composition des métaux et alliages

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

I- Matériaux

A. Méthodes courantes d'analyse des matériaux

- A.1- Essais mécaniques
- A.2 – Analyse de solides métalliques

B. Solidification et transformation à l'état solide des métaux purs

- B.1 – Solidification
- B.2 – Changement de phase à l'état solide

C. Solidification des systèmes binaires et transformations à l'état solide

- C.1 – Solidification
- C.2 – Transformations à l'état solide

D. Alliages fer-carbone

- D.1 – Description du diagramme
- D.2 – Aciers au carbone – Etat normalisé
- D.3 – Transformations hors équilibre

E. Aciers alliés

- E.1 – Influence des éléments d'alliage
- E.2 – Aciers faiblement alliés
- E.3 – Aciers fortement alliés
- E.4 – Superalliages

II- Corrosion

Les différentes formes de corrosion

A. La corrosion uniforme

- A.1 - Cinétique électrochimique
- A.2 - Limitation par le transport de matière
- A.3 - Influence des produits de corrosion

B. Les piles de corrosion

- B.1 - Corrosion galvanique
- B.2 - Piles d'aération
- B.3 - Corrosion par piqûres

C. Méthodes d'anticorrosion

D. Corrosion par voie sèche

D.1 - Corrosion par oxydation

D.2 - Corrosion atmosphérique

D.3 - Corrosion en présence de phases condensées

Méthodes d'enseignement :

En corrosion, l'enseignement est réalisé sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés ainsi que sous forme de démonstrations en laboratoire.

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable : Mme Laurence MUHR
Laurence MUHR	Corrosion
Dominique PETITJEAN	Corrosion par voie sèche
Dominique PETITJEAN	Matériaux

TYPE D'ÉVALUATION :

L'évaluation en corrosion sera réalisée sous la forme d'un contrôle écrit d'une heure et celle en matériaux sous la forme d'un contrôle écrit de deux heures.

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Chimie générale de base

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : Français

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Conseillées : Dieter LANDOLT, Corrosion et chimie des surfaces, Traité des matériaux, Vol 12, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 1993

INTITULE DU MODULE : <i>Phénomènes de transferts II</i>			
HEURES PRESENTIEL 120	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 199	CREDITS ECTS 6	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Les cours du module phénomènes de transferts II visent à faire acquérir :

- les bases théoriques nécessaires à la compréhension des mécanismes de transferts de matière et de chaleur en présence ou en absence d'un changement de phase ;
- les connaissances sur les différents appareils d'échange de chaleur en présence ou en absence de changement de phase ;
- les connaissances de base pour les écoulements et transferts dans les lits fixes et lits fluidisés (liquide-solide ou gaz-solide) et pour les opérations unitaires de séparation mécanique impliquant un solide et un fluide (gaz ou liquide) ;
- les concepts théoriques et pratiques permettant de comprendre le fonctionnement des chaudières industrielles.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A la fin de l'étude de chacun des thèmes traités et pour atteindre les objectifs généraux, l'étudiant devrait être capable :

- d'appliquer les concepts acquis pour résoudre des problèmes simples, unidimensionnels, faisant intervenir des processus de transfert en présence ou en absence de changement de phase, en utilisant les corrélations adéquates;
- de choisir et dimensionner un échangeur de chaleur selon l'application retenue ;
- d'estimer les caractéristiques hydrodynamiques et de transfert d'un écoulement dans un lit fixe et dans un lit fluidisé
- de choisir et dimensionner des appareillages de séparation mécanique : filtres, centrifugeuses, essoreuses
- de maîtriser le fonctionnement des chaudières industrielles à travers le contrôle et la conduite de la chaufferie et, d'aborder la problématique liée au dimensionnement d'une chaufferie vapeur.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

Transferts

Transfert de matière par diffusion en présence de réaction. Transferts de chaleur et de matière convectifs : concepts de base ; équations de conservation ; coefficients de transfert de matière et de chaleur ; convection forcée ; écoulements externes et internes ; convection libre ; paramètres adimensionnels et corrélations en convection naturelle et forcée ; Transferts de chaleur par rayonnement (lois du rayonnement ; corps noir et corps gris ; facteurs de forme). Transferts convectifs de matière et de chaleur : origine physique ; convection naturelle ; convection forcée ; équations de conservation; analogies de transports ; transfert de chaleur lors de la condensation.

Echangeurs de chaleur

Principaux types et technologie des échangeurs. Dimensionnement des échangeurs tubes et calandre, des échangeurs à plaques, des condenseurs, des rebouilleurs et évaporateurs. Calcul des temps de chauffage et de refroidissement des réacteurs à double enveloppe. Projet de dimensionnement d'un appareil de transfert de chaleur (échangeur, condenseur, évaporateur, réacteur à double enveloppe)

Séparations Mécaniques

Séparations liquide-solide et gaz-solide : filtration, décantation, centrifugation, essorage, dépoussiérage.

Ecoulements en lit fixe et fluidisation :

Equation d'Ergun; fluidisation granulaire idéale ; classification des matériaux pulvérulents ; fluidisation hétérogène gaz-solide.

Chaudières

Définition et calculs de propriétés physico-chimiques mises en jeu lors d'une combustion: température d'auto-inflammation, délai d'auto-inflammation, point éclair, limites inférieures et supérieures d'inflammabilité, notion de facteur d'air, pouvoir calorifique , index de Wobbe ; approche thermodynamique de la combustion : diagramme de combustion, rendement de combustion (diagrammes d'Ostwald et de Biard) ; Notion de flammes et calcul de la température maximale de combustion; rendement et pertes par les produits de combustion.

Chaudières industrielles : Généralités, éléments de la chaudière et de la chaufferie. Contrôle et conduite de la chaufferie. Contextes réglementaires et adaptation. Utilisation des fluides. Conception générale d'une chaufferie.

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable : Mme Souhila PONCIN
Souhila PONCIN	Transferts
Eric SCHAER / Cécile LEMAITRE	Echangeurs de chaleur
Sabine RODE	Séparations mécaniques
Sabine RODE	Ecoulements en lits fixes et fluidisation
Thierry BEAUSSE (GDF Suez) & René FOURNET	Chaudières

TYPE D'EVALUATION :

Evaluation finale sous forme d'examen écrit :

- de 3h en Transferts de matière et de chaleur
- de 3h en écoulements en lits fixes et fluidisation
- de 3h pour la partie chaudières
- de 1,5h en séparations mécaniques

Evaluation sous forme de soutenance d'un projet en Echangeurs de chaleur

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Phénomènes de Transfert I

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Nécessaires : polycopiés pour les différents cours enseignés

Conseillées : Frank P. Incropera and David P. DeWitt. "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", John Wiley and Sons. 1998.

INTITULE DU MODULE : <i>Thermodynamique II</i>			
HEURES PRESENTIEL 40	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 75	CREDITS ECTS 2	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Ce module vise à :

- Présenter les outils, grandeurs et méthodes utilisées en thermodynamique des équilibres chimiques et des équilibres entre phases, notamment le potentiel chimique et grandeurs associés.
- Montrer leur utilisation et application possibles dans le dimensionnement des procédés de séparation classiques (distillation, cristallisation, extraction, absorption) et des réacteurs chimiques.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue du module THERMODYNAMIQUE II, l'élève doit être capable :

- de prévoir l'évolution d'un système chimique et/ou thermodynamique et savoir déterminer sa composition à l'équilibre
- d'appliquer la relation d'équilibres entre phases au cas particulier des équilibres liquide-vapeur, liquide-liquide et liquide-solide
- d'interpréter et calculer les diagrammes de phases binaires usuels des équilibres correspondants
- d'estimer ou calculer les propriétés thermodynamiques des solutions multiconstituants à l'aide du modèle du gaz parfait, d'équations d'état, du modèle du liquide idéal et de modèles de coefficients d'activités.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

INTRODUCTION

I - THERMODYNAMIQUE DES SOLUTIONS

- I.1 Grandeurs molaires des solutions homogènes
- I.2 Potentiel chimique - signification physique et grandeurs associés (activité, fugacité, coefficients d'activité et de fugacité)
- I.3 Grandeurs de mélange et d'excès
- I.4 Potentiel chimique dans les solutions dilués – lois de RAOULT et de HENRY – Applications pratiques
- I.5 Solutions liquides réelles – Approche moléculaire des mélanges – déviations positives et négatives à l'idéalité

II - CALCUL DES EQUILIBRES LIQUIDE – VAPEUR

- II.1 Détermination pratique des équilibres liquide-vapeur
- II.2 Diagrammes de phases liquide-vapeur binaires – Cas courants (représentation isobares et isothermes et iso-composition, azéotropes, points critiques des binaires, diagrammes enthalpie-composition)
- II.3 Relations d'équilibre liquide-vapeur et applications - méthode \square et méthode \square
- II.4 Calculs et estimations des différents termes de la relation d'équilibre (méthode \square) : Pressions de vapeur, volumes molaires liquides, coefficients de fugacité et coefficients d'activité

III- CALCUL DES EQUILIBRES SOLIDE – LIQUIDE – THERMODYNAMIQUE DE LA CRISTALLISATION

- III.1 Diagrammes de phases solide- liquide binaires – Cas courants (eutectique, composés définis et solutions solides)
- III.2 Calcul de la solubilité des composés organiques
- III.3 Solubilités de constituants inorganiques en milieu aqueux

III.4 . Effets thermiques associés

IV – SYSTEMES EN REACTION CHIMIQUE

IV.1 Conditions d'évolution et d'équilibre d'un système chimique – Affinité

IV.2 Expression analytique de l'affinité – Constante d'équilibre

IV.3 Etat d'équilibre

IV.4 calcul pratique de la constante d'équilibre – utilisation de tables thermodynamiques

Méthodes d'enseignement : séances de 3H contenant cours et TD mélangés + séances de préparation du projet + soutenance finale du projet

EQUIPE PEDAGOGIQUE :

Responsable : M. Roland SOLIMANDO

TYPE D'EVALUATION :

1 contrôle écrits (1 H) + 1 projet avec soutenance.

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : cours « THERMODYNAMIQUE I » du semestre 5

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Conseillées :

- The properties of gases and liquids, 5th edition, Bruce, E POLING, John, M. PRAUSNITZ and John P. O'CONNELL, Mac Graw Hill
- Théorie et Applications de la Thermodynamique, Série Schaum, Michael M. ABBOTT et Hendrick C. VAN NESS
- Thermodynamique. Applications au génie chimique et à l'industrie pétrolière, 1997, Jean VIDAL, Editions TECHNIP

INTITULE DU MODULE : <i>Génie de la réaction chimique I</i>			
HEURES PRESENTIEL 80	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 133	CREDITS ECTS 4	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Ce module vise:

- à faire acquérir des connaissances de base sur les réacteurs homogènes, réacteurs hétérogènes catalytiques et réacteurs de polymérisation ;
- à fournir à l'élève des notions de base essentielles pour le choix et le dimensionnement des réacteurs chimiques (homogènes, catalytiques et de polymérisation).

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue de ce module, l'étudiant devra être capable :

- de proposer dans chaque cas concret (en fonction de la cinétique chimique) le schéma optimal réactionnel et de dimensionner les appareils ;
- de choisir le procédé de polymérisation en fonction du matériau polymère que l'on doit produire ;
- d'analyser le fonctionnement des réacteurs, de diagnostiquer les causes du mauvais fonctionnement (s'il y en a) et d'intervenir pour les éliminer ;
- de proposer des modifications essentielles pour améliorer les procédés existants.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

I - Réacteurs idéaux homogènes

- I.1. Réacteurs idéaux (réacteurs fermé et semi-fermé, réacteurs continus piston et parfaitement mélangé, cascade de réacteurs parfaitement mélangés) ;
- I.2. Critères de base pour choisir les réacteurs en fonction de la cinétique des réactions chimiques (réactions de cinétiques simple et multiple, rendements cinétique et réel dans le cas des réactions à cinétiques multiples) ;

II – Effets de température et bilans thermiques dans les réacteurs chimiques

- II.1. Effets de température dans le cas des réactions non équilibrées et équilibrées et progression optimale de température dans les réacteurs chimiques ;
- II.2. Bilans thermiques dans les réacteurs chimiques ;
- II.3. Dimensionnement des réacteurs chimiques en tenant simultanément compte des bilans de matière et de chaleur ;
- II.4. Stabilité des réacteurs chimiques (critères de base pour garantir la stabilité thermique des réacteurs fermé, semi-fermé et continus, parfaitement mélangé et piston).

III – Réacteurs réels homogènes

- III.1. Macromélange et la fonction de distribution des temps de séjour ;
- III.2. Précocité du mélange ;
- III.3. Micromélange ;
- III.4. Analyse de fonctionnement, modélisation et dimensionnement des réacteurs réels en tenant compte des états de macromélange, précocité du mélange et micromélange.

IV – Génie de la Polymérisation

- IV.1. Différents types de polymérisation ;
- IV.2. Caractérisation des polymères ;
- IV.3. Procédés industriels de polymérisation ;
- IV.4. Performance et modélisation des réacteurs de polymérisation.

Méthodes d'enseignement :

L'enseignement est réalisé sous forme de cours magistraux, de travaux dirigés ainsi que sous forme de préparation de deux projets.

EQUIPE PEDAGOGIQUE :		Responsable : M. Christophe CASTEL	
Christophe CASTEL		Génie de la réaction chimique	
Cornélius SCHRAUWEN		Génie de la polymérisation	
Sandrine HOPPE		Génie de la polymérisation	

TYPE D'EVALUATION :

L'évaluation en «Génie de la Réaction Chimique» (C.Castel) représentera la moyenne entre deux contrôles écrits de deux heures et deux projets.

L'évaluation en «Génie de la polymérisation» sera réalisée sous la forme d'un contrôle écrit de deux heures.

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Thermodynamique chimique, Cinétique chimique, Chimie organique, quelques chapitre du Génie Chimique (agitation, transfert de chaleur et de matière), Mathématiques (calcul numérique, transformée de Laplace).

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : Français

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Conseillées:

1. Villermaux J., Génie de la réaction chimique (seconde édition), TEC & DOC – LAVOISIER, Paris 1993.
2. Levenspiel O., Chemical Reaction Engineering (third edition), John Wiley & Sons, New York 1999.

INTITULE DU MODULE : Procédés de séparation I			
HEURES PRESENTIEL 40	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 60	CREDITS ECTS 2	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

- Faire acquérir les connaissances de base en procédés de séparation (absorption, extraction liquide-liquide, adsorption, membranes) simples et étagés isothermes
- Expliquer les concepts à la base des différentes opérations de séparation
- Rendre l'étudiant apte à choisir et à dimensionner le type de séparateur approprié à une situation donnée

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Connaître les principaux procédés de séparation employés dans l'industrie
- Maîtriser les principes sur lesquels ils reposent ainsi que les concepts et modèles permettant leur analyse
- Appliquer les méthodes de dimensionnement des principaux types de procédés

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

Introduction

- Classification des opérations, agents de séparation,
- Notion de travail minimal de séparation

Opérations à étage d'équilibre :

- Notion d'étage théorique. Dispositifs multiétagés (courants croisés, contre-courant) : résolutions analytiques et graphiques, notion de débit de solvant minimal
- Efficacité de plateau et transfert de matière
- Echangeur progressif : notions de HUT, NUT
- Méthodologie de dimensionnement d'une installation

Absorption gaz-liquide et stripping :

- Applications industrielles
- Eléments de technologie des installations
- Absorption avec régénération de solvant

Extraction liquide-liquide :

- Applications industrielles
- Etage théorique simple en extraction (résolution graphique)
- Dimensionnement d'une colonne à contre-courant (courbe opératoire, nombre théoriques, débit de solvant minimal) d'étages

Adsorption & chromatographie :

- Types d'adsorbants et principales applications
- Notion de facteur de résolution
- Equation générale (bilan différentiel) et notion de vitesse de propagation de front
- Adsorption en écoulement piston: solution analytique de Rosen
- différentes approches de résolutions : analytique, transformée de Laplace, numérique

Séparations par membranes :

- Typologie des séparations membranaires
- Notion de facteur de séparation idéal
- Perméation gazeuse : applications et méthodologie de dimensionnement d'une installation
- Osmose inverse : notion de pression osmotique et applications industrielles

EQUIPE PEDAGOGIQUE :

Responsable : M. Christophe CASTEL

TYPE D'ÉVALUATION :

2 Examens écrits : 1.5 h + 3 h

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Notions de bilans matière et de phénomènes de transfert

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Nécessaires : Polycopié de cours

Conseillées : Une liste d'ouvrages conseillés est indiquée dans le polycopié de cours.

INTITULE DU MODULE : <i>Mathématiques appliquées II</i>			
HEURES PRESENTIEL 80	HEURES TRAVAIL PERSONNEL 133	CREDITS ECTS 4	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Mathématiques : faire acquérir les techniques de résolution de certains problèmes analytiques par la Transformée de Laplace ;

Informatique :

- enseigner les bases de la programmation dans un langage structuré (langage choisi : Visual Basic) ;
- aborder les techniques numériques de résolution de problèmes d'ingénierie ;

Statistiques : découvrir les outils statistiques aidant à la décision.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- résoudre un problème différentiel ordinaire grâce à la transformée de Laplace ;
- programmer la résolution numérique de problèmes analytiques simples et visualiser graphiquement et dynamiquement les résultats ;
- choisir un outil statistique d'aide à la décision adapté à différents problèmes de l'ingénieur.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

I-Mathématiques

I.1-Définition et mise en œuvre de la transformée de Laplace

I.2-Application à la résolution de problèmes différentiels ordinaires

Méthode d'enseignement : exposé en cours magistral des bases nécessaires, puis séances de TD pour leur mise en œuvre.

II-Informatique

II.1-Principales structures syntaxiques de Visual Basic

II.2-Interaction avec un tableur et visualisation dynamique

II.3-Discretisation et résolution numérique de problèmes analytiques

Méthode d'enseignement : exclusivement sur ordinateur, à l'aide d'exemples concrets utilisant systématiquement l'interaction avec un tableur.

III-Statistiques

III.1-Variable aléatoire et principales lois de probabilité

III.2-Échantillonnage

III.2.1-Échantillon représentatif

III.2.2-Correction des variations saisonnières

III.2.3-Nombres pseudo-aléatoires et simulation

III.3-Estimation par intervalle de confiance (1- α)

III.4-Tests d'hypothèse

III.4.1-Tests paramétriques (moyenne, fréquence, écart-type)

III.4.2-Tests non paramétriques (khi-2, analyse de la variance)

III.5-Plans d'expérience

Méthode d'enseignement : les notions théoriques sont exposées en cours magistral, et appliquées en TD à l'aide d'un tableur sur ordinateur.

EQUIPE PEDAGOGIQUE :

Responsable : M. Vincent LECUYER

TYPE D'ÉVALUATION :

Mathématiques : 1 contrôle individuel
Informatique : 1 contrôle par binômes sur ordinateur
Statistiques : 1 contrôle par binômes sur ordinateur

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : le module Mathématiques Appliquées-I

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Nécessaires : néant

Conseillées : néant

INTITULE DU MODULE : <i>Management et économie II</i>			
HEURES PRESENTIEL 56	HEURES TRAVAIL PERSONNEL	CREDITS ECTS 2	OBLIGATOIRE

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

- Décrire et comprendre le processus d'innovation technologique en milieu industriel.
- Identifier les facteurs favorables et défavorables à la réussite d'une innovation technologique d'un point de vue stratégique, organisationnel, culturel et scientifique.
- Concevoir et développer un produit ou un procédé innovant en mobilisant les outils et les principes du management de projet.
- Construire un plan d'affaire en développant les différents aspects liés au projet : la concurrence, les fournisseurs, les clients, le budget prévisionnel, la technologie, les aspects juridiques, etc.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Maîtriser le processus de création d'un produit ou d'un service nouveau à partir de l'émergence de l'idée jusqu'à sa réalisation.
- Construire un plan d'affaires, estimer et mesurer les principaux paramètres internes (humains, matériels et financiers, etc.) et externes (marché, partenaires, réglementations, etc.)
- Mettre en œuvre une stratégie de développement de l'activité à court, moyen et long terme.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

Management des projets innovants

1. Le projet : définition, objectifs, acteurs
2. Plan de financement / Stratégie de projet
3. Construction du projet
4. Communication / Financement de projet
5. Evaluation des projets
6. Présentation des projets

Simulation d'une situation de management d'un projet de création d'entreprise

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable : Mme Véra IVANAJ
Véra IVANAJ	Management des projets innovants
Nicolas BASTIEN (Conseil)	Management des projets innovants
Industriels	Journée métiers et carrières
Industriels	Journée rencontres industrielles

TYPE D'EVALUATION :

Evaluation du projet préparé et présenté oralement

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Connaissance de l'entreprise

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : Français

Références bibliographiques :

INTITULE DU MODULE : Option I			
HEURES PRESENTIEL 66	HEURES TRAVAIL PERSONNEL	CREDITS ECTS 5	OBLIGATOIRE A CHOIX

Cette option comporte deux parties :

- Les cours d'ouverture organisés au sein du Collegium Lorraine INP (24 h)
- Une option au sein de l'ENSIC : les étudiants ont le choix entre l'option « Energies » et l'option « Biotechnologies industrielles » (42 h)

DESCRIPTION DE L'OPTION « Energies »

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

Ce module concerne les enjeux énergétiques. L'objectif est de transmettre aux étudiants une vision fondée sur des argumentations scientifiques concernant les points suivants : contexte géopolitique mondial de l'énergie, nouvelles énergies décarbonées (solaire, éolien, hydrogène), valorisation énergétique de la biomasse-biocarburants, stockage de l'énergie par voie chimique, physique et thermodynamique, principales technologies de réduction des gaz à effet de serre.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue de ce module, l'élève devra être capable d'argumenter ses choix de voie énergétique sur la base de critères chiffrés, en fonction du contexte et de l'objectif requis.

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

Ce module comporte un cours (7.5h) d'analyse exergétique ainsi que tout un ensemble de conférences concernant différentes voies énergétiques et différentes technologies de réduction des GES :

- ACV et approche globale de la problématique production d'énergie
- Adaptation moteur carburant
- Biomasse-Energie et Biogaz
- Capture et Stockage du CO₂
- Contexte Mondial de l'Energie
- Pile à combustible
- Centrales Solaires Thermodynamiques
- Energie Nucléaire
- Introduction au raffinage du pétrole brut

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable : Mme Laurence MUHR
Guillain MAUVIEL	Biomasse
René FOURNET	Adaptation moteur carburant
Thibaut NEVEUX (EDF)	Capture et Stockage du CO ₂
Christian NORMAND (GDF Suez Energies)	Contexte Mondial de l'Energie
François LAPICQUE	Pile à combustible
C. RAHMOUNI (GDF Suez Energies)	Biomasse-Energie et Biogaz
Eric ROYER (CEA)	Energie Nucléaire
Simon BEMARRAZE (SOLAR Euromed SAS)	Centrales Solaires Thermodynamiques
Jérémy MINEAU (TOTAL)	Introduction au raffinage du pétrole brut
Jean-François PORTHA	Analyse exergétique
Laurence MUHR / C. Castel	Soutenance

TYPE D'ÉVALUATION :

L'évaluation est réalisée en deux temps :

- Un examen écrit
- La réalisation d'un projet soutenu oralement.

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS :

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Nécessaires :

Conseillées :

DESCRIPTION DE L'OPTION « Biotechnologies industrielles »

OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU MODULE :

Le but de ce module est de permettre à l'étudiant d'acquérir les bases en biotechnologies et en bioprocédés. Le cours comporte une première partie sur les biomolécules, suivie par une partie sur les cinétiques et les réacteurs biologiques et enfin une partie sur les méthodes analytiques utilisées dans le domaine des procédés biotechnologiques.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

A l'issue de cette option, l'élève ingénieur doit être capable de :

- Identifier, représenter et caractériser les cellules vivantes et les biomolécules qui en découlent et qui interviennent dans les procédés biotechnologiques (ADN, ARN, Protéines, Lipides, Glucides, Enzymes, Anticorps...), ainsi que les méthodes analytiques qui leur sont corrélées.
- Représenter des réactions enzymatiques et microbiennes par les lois cinétiques appropriées,
- Ecrire des bilans de matière sur différents types de réacteurs biologiques, enzymatiques et microbiens.

CONTENU ET MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT :

Ce module comporte 27 heures de cours magistraux et 6 heures de travaux dirigés. Des industriels présenteront leurs activités sous formes de 4 conférences d'1.5h chacune. L'élève est évalué par un examen écrit de 3 heures.

La partie Biomolécules traite de :

- Cellules vivantes, membranes cellulaires, noyaux, lipides, sucres, protéines, protéines membranaires
- Énergie de la cellule/métabolisme.
- En dehors de la cellule : Anticorps (notions sur l'immunité ; anticorps monoclonaux)

La partie bioprocédés traite de :

- Cinétiques enzymatiques (Loi de Michaelis - Menten) avec un simple substrat, à deux substrats, avec des inhibiteurs, cinétiques microbiennes (Loi de Monod).

- Bioréacteurs enzymatiques, microbiens : écoulements, réacteurs fermés, continus et semi-continus, bilans de matière.

La partie des Méthodes analytiques traite de :

- Analyse structurale : spectroscopie infrarouge, RMN/diffraction des rayons X
- Biochimie : Elisa ; PCR ; Westernblot ; ...
- Purification des biomolécules : précipitation, centrifugation, différentes chromatographies (exclusion stérique, interaction hydrophobes, échangeuse d'ions), électrophorèses (capillaire, SDS page...)

EQUIPE PEDAGOGIQUE :		Responsable : Mme Nouceiba ADOUANI
		Biomolécules
Carole ARNAL-HERAULT		Biomolécules et méthodes analytiques
Cécile NOUVEL		Méthodes analytiques
Nouceiba ADOUANI		Bioprocédés
		Bioprocédés

TYPE D'ÉVALUATION :

L'évaluation est réalisée par un examen écrit (3h)

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS :

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : FRANÇAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Nécessaires :

Conseillées :

INTITULE DU MODULE : <i>Langues II : Anglais / LV2</i>			
HEURES PRESENTIEL 60	HEURES TRAVAIL PERSONNEL	CREDITS ECTS 3	OBLIGATOIRE

1ère PARTIE : LANGUES ANGLAIS S7

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

- Permettre aux étudiants de devenir plus responsables de leur propre apprentissage
- Préparation au test TOEIC/TOEFL/IELTS. Développer des connaissances et compétences linguistiques pour obtenir un niveau minimum B2. (C1 : TOEIC 945+, TOEFL 95/120, IELTS 7)
- Développer les compétences professionnelles pour travailler en entreprise ou en laboratoire de recherche dans un contexte international (en France ou à l'étranger).
- Développer les compétences du 21^e siècle : compétences en apprentissage et innovation, compétences en information, média et technologie, compétences sociales et professionnelles

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue de ce module, les élèves devront être capables de :

- Identifier leur niveau d'anglais et identifier les besoins pour atteindre un niveau minimum B2
- Travailler en binôme/équipe sur leurs objectifs et analyser les résultats atteints
- Utiliser un outil pour encadrer leur travail
- Comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe
- Communiquer avec un degré de spontanéité et d'aisance.
- S'exprimer de façon claire et détaillée sur une grande gamme de sujets.
- Présenter un sujet avec power point de manière claire et méthodique et répondre aux questions difficiles
- Analyser une présentation et s'auto-évaluer

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

- Définir leurs besoins pour améliorer leur niveau d'anglais et développer leurs compétences en anglais général et professionnel.
- Travail en binôme/équipe pour la préparation/entraînement au test TOEIC et s'auto-évaluer
- Créer les activités et exercices d'application pour apprendre et mémoriser le vocabulaire, la grammaire et les expressions
- Etude de la structure d'une présentation, utilisation de la voix, apprendre à faire des transitions entre les différentes parties de sa présentation, utilisation de supports visuels : parler de chiffres ; tendances; prévisions ; résultats ; décrire un graphique, expressions pour une bonne conclusion. Maîtriser la réponse aux questions.
- Faire une présentation : filmer et visionner permettront de s'auto évaluer et de prendre conscience de ses faiblesses afin de les travailler : langage, posture gestuelle, élocution
- Rédiger un rapport de travail

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable : Mme	CM	TD	Heures d'encadrement projet
Ben ANDREWS	Vacataire		30	
Jude BOWDEN	French Ministry of Education Accredited teacher (ENSIC, Université de Lorraine, Nancy)		30	

TYPE D'ÉVALUATION :

- **Validation (note entre 3-5)** : Rapport de projet personnel et appréciation de l'enseignant, présentation powerpoint
- Test de niveau : 1 test blanc TOEIC
- **Rattrapage** test de niveau ou présentation powerpoint ou un travail personnel

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Niveau B1 (cf : Descriptif CTI 2010, ou CECRL)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : ANGLAIS

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES : Nécessaires : manuels TOEIC

Conseillées : sites internet, revues GB, US, journaux.

2ème PARTIE : LANGUES : LV2 S7

OBJECTIFS GENERAUX DU MODULE :

- Acquérir ou consolider un niveau B1/B2 cfr : Descriptif CECRL ou CTI 2010
- Développer des compétences professionnelles pour travailler en entreprise ou en laboratoire de recherche.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

A l'issue de ce module, les élèves devront être capables de :

- Comprendre les points essentiels quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières dans le travail, à l'école, dans les loisirs.
- Se débrouiller dans la plupart des situations rencontrées en voyage dans une région où la langue cible est parlée.
- Produire un discours simple et cohérent sur des sujets familiers et dans leurs domaines d'intérêt.
- Raconter un événement, une expérience ou un rêve, décrire un espoir ou un but et exposer brièvement des raisons ou explications pour un projet ou une idée.
- Présenter un sujet avec power point de manière claire et méthodique
- Rédiger un C.V., une lettre de motivation, un e-mail.
- Décrire les différentes phases d'un processus ou un système.
- Se préparer pour un entretien d'embauche
-

CONTENU ET METHODES D'ENSEIGNEMENT :

- Utilisation de divers documents - écrits, vidéos, audios, sites internet avec entraînement à l'oral par le biais de « pair work », discussions, jeux-de rôles, simulations, portant sur divers domaines : vie sociale, culturelle, économique, scientifique.
- Présenter un sujet avec power point
- Simuler un entretien d'embauche
- Langage fonctionnel pour rédaction de lettres, e-mails formels, informels. Vocabulaire et termes propres à l'ENSIC
- Langage fonctionnel pour décrire les différentes phases d'un processus ou un système

EQUIPE PEDAGOGIQUE :	Responsable :	CM	TD	Heures d'encadrement projet
Claire CUISINIER (Allemand)	PRAG Allemand UDL UFR ESM IAE de Metz		30	
Sinaï AYALA CEDEÑO (Espagnol)	Contractuelle UDL		30	

TYPE D'EVALUATION :

- **Validation : Une note 10/20** : tests de contrôle de connaissance (oral, écrit)
- Tests de niveau - compréhension orale et écrit, expression orale et écrit.

Rattrapage : Test de compréhension orale et écrit portant sur les exercices faites en cours ou tests de niveau

INFORMATIONS UTILES :

PRE-REQUIS : Niveau A2. (cfr : Descriptif CTI 2010, ou CECRL)

LANGUE D'ENSEIGNEMENT : ALLEMAND OU ESPAGNOL

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

NECESSAIRES :

CONSEILLEES :

