


syllabus de la formation
ingénieur spécialité
MATÉRIAUX ET gestion de production



**ANNÉE UNIVERSITAIRE
2015/2016**

VERSION DU 05.12.15



SOMMAIRE

Introduction	page 6
Crédits ECTS	page 7
Enseignements de 1 ^{ère} année	page 10
Enseignements de 2 ^e année	page 43
Enseignements de 3 ^e année	page 72

Pour l'évaluation des connaissances
voir « Règlement des Etudes » de Mines Nancy

Pour les stages industriels
voir « Guide des stages – Formation Ingénieur spécialité Matériaux
et Gestion de Production » de Mines Nancy

LISTE DES COURS

Enseignements Généraux scientifiques

Première année

- Electricité page 12
- Informatique page 13
- Mathématiques page 14
- Mécanique des fluides page 15
- Mise à niveau en mathématiques page 16
- Thermodynamique page 17

Deuxième année

- Informatique page 45
- Mathématiques page 46
- Thermodynamique page 47

Troisième année

- Statistiques page 74

Enseignements Science et Ingénierie des Matériaux

Première année

- Cristallographie page 19
- Elasticité page 20
- Métallurgie Physique page 21
- Résistance des matériaux page 22
- Mise à niveau en dessin industriel page 23

Deuxième année

- Alliage ferreux page 49
- Alliage non ferreux page 50
- Fonderie page 51
- Méthodes d'analyses page 52
- Mise en forme page 53
- Polymères page 54
- T.P. Métallurgie page 55
- Transformation de phases page 56

Troisième année	page 75
• Céramiques et verres	page 76
• Choix des matériaux	page 77
• Composites	page 78
• Corrosion	page 79
• Polymères	page 80
• Traitements physiques et chimiques	page 81

Enseignements Gestion de Production

Première année	page 24
• Economie d'entreprise	page 25
• Introduction à la gestion de production	page 26
• Recherche opérationnelle	page 27
• Simulation d'entreprise	page 28

Deuxième année	page 57
• Economie et organisation des entreprises	page 58
• Gestion industrielle	page 59
• Management du progrès	page 60
• Marketing	page 61
• Méthodes de résolution de problèmes en groupe	page 62
• Méthodes et outils pour la gestion industrielle	page 63
• Optimisation et gestion de production	page 64

Troisième année	page 82
• Lean : zoom sur l'analyse de flux	page 83
• Contrat de travail	page 84
• Gestion industrielle	page 85
• Management	page 86
• Management du progrès	page 87
• Méthodes stochastiques et gestion de production	page 88
• Production propre et sûre	page 89
• Projet industriel en entreprise	page 90
• Six sigma	page 91
• Systèmes de gestion de l'information	page 92

Enseignements Langues et Communication

Première année	page 29
• Allemand (pour élèves-ingénieurs de la filière franco-allemande)	page 30
• Anglais	page 31
• Espagnol	page 33
• Expression écrite et orale	page 34

• Recherche documentaire	page 35
• Technologie de l'information et de la communication	page 36
Deuxième année	page 65
• Anglais	page 66
• Espagnol	page 67
Troisième année	page 93
• Allemand (soutien pour étudiants binationaux)	page 94
• Anglais	page 95
• Espagnol	page 96
Enseignements Environnement Technique de l'Ingénieur	
Première année	page 37
• Automatique	page 38
• Hygiène, Sécurité, Environnement	page 39
• Mécanique	page 40
Deuxième année	page 68
• Electrotechnique	page 69
• Informatique Industrielle	page 70
• CAO	page 71
Troisième année	page 97
• Informatique Industrielle	page 98
• E-business	page 99
Humanités	
Première année	page 41
• Le sport et les savoirs du corps	page 42
Contact	page 100

Première, Deuxième et Troisième années :
Des conférences par des ingénieurs, issus ou non de la formation, sont organisées.
Le jeudi après-midi est réservé aux activités libres dont le sport de compétition universitaire.

INTRODUCTION

Le cursus académique de la Formation d'Ingénieur spécialité Matériaux et Gestion de Production a pour finalité de donner aux élèves un haut niveau de compétences dans deux domaines complémentaires : les matériaux et la gestion de production. Les ingénieurs ainsi formés sont opérationnels sur les chaînes de montage et les lignes de fabrication de toute entreprise produisant des biens matériels.

Dans ce but, la majorité des cours des trois années est consacrée aux deux spécialités :

- Sciences et Ingénierie des Matériaux
- Gestion de Production

A cela, s'ajoutent :

- Des cours généraux scientifiques tels les mathématiques, qui permettent de suivre les enseignements ci-dessus avec profit, et constituent le «background» de tout ingénieur.
- Des cours de sensibilisation sur les spécialités autres des ingénieurs et techniciens de l'entreprise (mécanique, électrotechnique...).
- Des cours relatifs aux techniques de communication et à l'apprentissage des langues.
- Un cours consacré aux activités physiques et à la réflexion sur le corps.
- Des conférences par des ingénieurs de production en activité («Contrôle non destructif» en 2A et «Traitement thermique», «Moyens de production», «Droit et éthique» en 3A). Ces conférences ne donnent pas lieu à une évaluation.

Le syllabus contient la liste et le descriptif de tous les cours classés par années scolaires croissantes. A l'intérieur de chaque année, avec un classement interne alphabétique sur les titres des cours, l'ordre est le suivant :

1. Généraux scientifiques
2. Sciences et ingénierie des matériaux
3. Gestion de production
4. Langues et communication
5. Environnement technique de l'ingénieur
6. Humanités

CREDITS ECTS

> Crédits ECTS

> Première année : 30 ECTS + 30 ECTS (stage)

Généraux Scientifiques	7 ECTS	Electricité (18 h) Mécanique des fluides (21 h) Thermodynamique (24 h)	3 ECTS
		Informatique (21 h)	1 ECTS
		Mathématiques (54 h)	2 ECTS
		Mise à niveau en mathématiques (15 h)	1 ECTS
Science et Ingénierie des Matériaux	7 ECTS	Cristallographie (45 h)	3 ECTS
		Elasticité (24 h) Métallurgie physique (27 h) Résistance des matériaux (24 h)	4 ECTS
		Mise à niveau en dessin industriel (15 h)	QUITUS
Gestion de Production	4 ECTS	Economie d'entreprise (24 h) Introduction à la gestion de production (15 h) Recherche opérationnelle (21 h) Simulation d'entreprise (15 h)	4 ECTS
Langues et Communication	9 ECTS	Anglais (100 h)	6 ECTS
		Allemand (64 h) ou Espagnol (30 h)	QUITUS
		Expression écrite et orale (6 h) Recherche documentaire (3 h) Technologie de l'information et de la communication (24 h)	3 ECTS
Environnement Technique de l'Ingénieur	3 ECTS	Automatique (21 h) HSE (9 h) Mécanique (21 h)	3 ECTS
Humanités		Sport (20 h)	QUITUS

> Deuxième année : 30 ECTS + 30 ECTS (stage)

Généraux Scientifiques	6 ECTS	Informatique (39 h) Mathématiques (12 h)	3 ECTS
		Thermodynamique (33 h)	3 ECTS
Science et Ingénierie des Matériaux	9 ECTS	Alliages ferreux (39 h) Alliages non-ferreux (18 h)	3 ECTS
		Fonderie (21 h) Mise en forme (21 h) Polymères (24 h)	3 ECTS
		Méthodes d'analyses (30 h) Transformation de phases (36 h) T.P. Métallurgie (18 h)	3 ECTS
Gestion de Production	8 ECTS PROPOSÉS 5 ECTS À VALIDER	Economie et organisation des entreprises (33 h) Marketing (24 h) Communication (12h)	3 ECTS
		Gestion industrielle (30 h) Méthodes et outils pour la gestion industrielle (18 h)	3 ECTS
		Management du progrès (6 h) Méthodes de résolution de problèmes en groupe (12 h) Optimisation et gestion de production (21 h)	2 ECTS
Langues et Communication	6 ECTS	Anglais (100 h)	6 ECTS
		Espagnol (30 h)	QUITUS
Environnement Technique de l'Ingénieur	4 ECTS	Electrotechnique (36 h) Informatique industrielle (36 h) CAO (16 h) Programmation Excel (15h)	4 ECTS

> Troisième année : 30 ECTS + 30 ECTS (stage)

Généraux Scientifiques	3 ECTS	Statistiques (27 h)	3 ECTS
Science et Ingénierie des Matériaux	9 ECTS	Céramiques et verres (24 h) Choix des matériaux (30 h)	3 ECTS
		Corrosion (24 h) Traitements physiques et chimiques (30 h)	3 ECTS
		Polymères (33 h) Composites (18 h)	3 ECTS
Gestion de Production	9 ECTS + 3 ECTS Projet	Gestion industrielle (30 h)	3 ECTS
		Management (24 h) Management du Progrès (18 h)	3 ECTS
		Méthodes stochastiques et gestion de production (21 h) Production propre et sûre (27 h)	3 ECTS
		Analyse des flux (18 h) Contrat de travail (12 h) Six sigma (18 h) Système de gestion de l'information (15 h)	QUITUS
		Projet industriel en entreprise (120 h)	3 ECTS
Langues et Communication	6 ECTS	Anglais (80 h)	6 ECTS
		Allemand (36 h) ou Espagnol (30 h)	QUITUS
Environnement Technique de l'Ingénieur	0 ECTS	Informatique industrielle (27 h) E-business (3 h) + Serious Games (3 h)	0 ECTS
Humanités		Cours INPL - ouverture (18 h)	QUITUS

ENSEIGNEMENTS DE PREMIERE ANNEE

Généraux scientifiques

page 11

- Electricité page 12
- Informatique page 13
- Mathématiques page 14
- Mécanique des fluides page 15
- Mise à niveau en mathématiques page 16
- Thermodynamique page 17

Science et Ingénierie des Matériaux

page 18

- Cristallographie page 19
- Elasticité page 20
- Métallurgie Physique page 21
- Résistance des matériaux page 22
- Mise à niveau en dessin industriel page 23

Gestion de Production

page 24

- Economie d'entreprise page 25
- Introduction à la gestion de production page 26
- Recherche opérationnelle page 27
- Simulation d'entreprise page 28

Langues et Communication

page 29

- Allemand (pour les élèves-ingénieurs de la filière franco-allemande) page 30
- Anglais page 31
- Espagnol page 33
- Expression écrite et orale page 34
- Recherche documentaire page 35
- Technologie de l'information et de la communication page 36

Environnement Technique de l'Ingénieur

page 37

- Automatique page 38
- Hygiène, Sécurité, Environnement page 39
- Mécanique page 40

Humanités

page 41

- Le sport et les savoirs du corps page 42

**ENSEIGNEMENTS
GÉNÉRAUX SCIENTIFIQUES**

5KUMPN01

Electricité

1^{ère} année

Responsable : Bertrand LENOIR
Bertrand.Lenoir@univ-lorraine.fr

Durée du module : 18 heures

Pré requis

Nombres complexes / Calcul matriciel / résolution des systèmes d'équations linéaires par les déterminants.

Objectifs pédagogiques

L'objectif du cours est de donner aux élèves ingénieurs les connaissances de base sur les lois et les théorèmes fondamentaux de l'analyse des circuits.

Contenu - Programme

1. Dipôles électrocinétiques :

Définitions et conventions, caractéristique d'un dipôle, modélisation des dipôles linéaires actifs, associations de dipôles.

2. Régimes sinusoïdaux :

Représentation d'une grandeur sinusoïdale, impédance complexe, circuit RLC.

3. Réseaux linéaires :

Généralités, présentation de deux méthodes de résolution (méthode des courants de mailles et des potentiels de nœuds).

4. Circuits triphasés :

Montages étoile et triangle équilibrés et déséquilibrés.

5. Puissances :

Présentation des puissances actives, réactives et apparentes. Applications aux systèmes monophasés et triphasés. Problème du relèvement du facteur de puissance.

Mode d'évaluation :

Participation en groupe de travail

Test écrit (2h) en fin de module

5KUMPN04

Informatique

1^{ère} année

Responsable :

Henri AMET

Henri.Amet@univ-lorraine.fr

Durée du module :

21 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Ce cours fournit les premières bases utiles à l'écriture de logiciels : représentation des données, typage, algorithmique, approche objet, programmation événementielle, techniques de mise au point. L'outil utilisé est Visual Basic.

Contenu - Programme

Chaque séance est découpée en une partie cours dans laquelle les concepts essentiels de la programmation sont abordés et une partie de TD sur machine où l'étudiant développe des applications de difficulté croissante. L'outil utilisé est Visual Basic : très utilisé en entreprise, il permet d'aborder assez simplement toutes les difficultés à résoudre. La grande facilité offerte pour créer des interfaces sophistiquées est très satisfaisante et motive le développeur. La partie algorithmique insiste particulièrement sur la notion de variable et les itérations.

Mode d'évaluation :

L'évaluation est obtenue par contrôle continu et par la réalisation d'un mini-projet faisant l'objet d'une démonstration et d'un rapport.

> Enseignements Généraux Scientifiques

5KUMPN05	Mathématiques	1^{ère} année
Responsables :	Denis VILLEMONAIS Denis.Villemonais@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	54 heures	

Pré requis

Enseignements BTS ou DUT

Objectifs pédagogiques

Acquérir les techniques de calcul analytique de base, développer les principaux outils de calcul algébrique.

Contenu - Programme

Partie 1 :

- Nombres Complexes
- Calcul vectoriel
- Systèmes linéaires et Méthode du pivot de Gauss
- Calcul Matriciel
- Déterminants
- Diagonalisation d'une matrice
- Equations différentielles
- Formules de Taylor et Développements limités

Partie 2 :

- Fonctions de plusieurs variables
- Extrema d'une fonction de deux variables
- Intégrales doubles et triples
- Formes différentielles
- Intégrales curvilignes

Mode d'évaluation :

Tests écrits en contrôle continu

5KUMPN02

Mécanique des fluides

1^{ère} année

Responsable : Christophe CANDOLFI
Christophe.Candolfi@univ-lorraine.fr

Durée du module : 21 heures

Pré requis

Ce cours nécessite des connaissances de base en calcul différentiel et intégral ainsi que sur les fonctions à plusieurs variables.

Objectifs pédagogiques

La mécanique des solides et des fluides concerne pratiquement toutes les activités industrielles. Aussi, l'ingénieur doit avoir une connaissance de base dans ce domaine.

L'objectif du cours est de présenter les principes de base la mécanique des solides et des fluides avec des applications industrielles. Le cours est illustré par plusieurs exemples et expériences réalisées en direct.

Contenu - Programme

1. Introduction

- Notion de milieu continu
- Descriptions eulérienne et lagrangienne du mouvement
- Trajectoires, lignes de courant, lignes d'émission

2. Hydrostatique

- Propriétés physiques des fluides
- Contraintes dans un fluide au repos
- Lois de l'hydrostatique et applications

3. Théorème du transport et équations de bilans

- Théorème du transport pour un volume matériel
- Equation de continuité (conservation de la masse)
- Equation de quantité de mouvement (conservation de la quantité de mouvement)

4. Fluides en mouvement

- Contraintes dans un fluide en mouvement
- Notion de fluide parfait
- Equation d'Euler
- Théorème de Bernoulli – charge en un point
- Lois de comportement des fluides réels. Fluides newtoniens
- Equations de Navier Stokes
- Ecoulements de Poiseuille et de Couette. Application au viscosimètre

5. Pertes de charge régulières et singulières

- Les régimes d'écoulement. Expérience de Reynolds, diagramme de Moody
- Théorème de Bernoulli généralisé – charge moyenne dans une section
- Pertes de charges singulières
- Applications à la mesure de débits : Venturi, diaphragmes...

Mode d'évaluation : Examen écrit

> Enseignements Généraux Scientifiques

5KUMPN06

Mise à Niveau en Mathématiques

1^{ère} année

Responsable :

Aurore BACK

Aurore.Back@ univ-lorraine.fr

Durée du module :

15 heures

Pré requis

Enseignements BTS ou DUT

Objectifs pédagogiques

Rappeler et acquérir les notions mathématiques de bases intervenant en physique.

Contenu - Programme

Nombres complexes Calcul matriciel et systèmes linéaires Fonctions usuelles de la variable réelle, Intégration Coordonnées, projection, produit scalaire

Mode d'évaluation :

Tests écrits

> Enseignements Généraux Scientifiques

5KUMPNO3

Thermodynamique

1^{ère} année

Responsable : Bertrand LENOIR
Bertrand.Lenoir@univ-lorraine.fr

Durée du module : 24 heures

Pré requis

Fonctions à plusieurs variables. Différentielles. Dérivées partielles.

Objectifs pédagogiques

Cet enseignement a pour but d'introduire ou de consolider les notions élémentaires en thermodynamique classique et d'amener l'élève-ingénieur à être capable d'appliquer concrètement les acquisitions à partir de nombreuses applications.

Contenu - Programme

1. Outils mathématiques pour la thermodynamique
2. Travail et chaleur
3. Les principes de la thermodynamique
4. Machines thermiques
5. Les fonctions thermodynamiques
6. Changements d'état d'un corps pur
7. Application de la thermodynamique aux machines à flux constants

Mode d'Evaluation :

Un test de connaissances sur le cours et un test final écrit

**ENSEIGNEMENTS
SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX**

5KUMPN07	Cristallographie	1^{ère} année
Responsable :	Jacky DULCY Jacky.Dulcy@ univ-lorraine.fr	
Durée du module :	48 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Approche cristallographique du matériau pour définir son architecture atomique et acquisition des éléments nécessaires à la lecture des diagrammes de phases en systèmes binaires et ternaires. Montrer l'intérêt de la maîtrise de la structure du matériau et de l'utilisation des diagrammes en tant qu'outil pour l'étude des transformations de phase en métallurgie.

Contenu - Programme

1. Cristallographie : Introduction aux structures des matériaux métalliques
 - Structure de l'atome, classification périodique, liaisons
 - Bases de la cristallographie géométrique
 - Etude des principaux réseaux cristallins (CC, CFC, HC)
 - Autres structures des matériaux métalliques
2. Diagrammes de phases binaires
 - Diagrammes de solidification :
 - Miscibilité totale
 - Réaction eutectique
 - Réaction péritectique
 - Phases intermétalliques et composés définis intermétalliques
 - Diagrammes de phases dans l'état solide :
 - Réaction eutectoïde
 - Réaction péritectoïde,
 - Etude des diagrammes Fe - C, Al - Cu, Al - Si, Cu - Zn
 - Méthodes de construction des diagrammes :
 - Expérimentale et théorique (logiciel Thermocalc)
3. Diagrammes de phases ternaires
 - Principales règles d'utilisation
 - Chemins de solidification dans les conditions d'équilibre
 - Diagrammes à miscibilité totale, diagrammes avec réaction eutectique ternaire
 - Diagrammes avec réaction : péritectique ternaire, composés définis binaires et ternaires
 - Etude de cas réels, coupes isothermes
 - Systèmes ternaires dans l'état solide Fe - Cr - N, Fe - Cr - Ni
4. Utilisation de logiciel de simulation

Mode d'évaluation :

Moyenne de notes obtenues par contrôles écrits et exposés

5KUMPN08	Elasticité	1^{ère} année
Responsable :	Bertrand LENOIR Bertrand.Lenoir@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	24 heures	

Pré requis

Calcul vectoriel et matriciel

Objectifs pédagogiques

Ce cours est destiné à donner les principes de base de l'élasticité et à éveiller le sens physique de l'élève-ingénieur à partir de nombreuses applications.

Contenu - Programme

1. Notion de tenseur
2. Introduction à l'élasticité (états de contraintes élémentaires)
3. Contraintes et déformations. Représentation de Mohr
4. Méthodes expérimentales
5. Relations contraintes/déformations. Energie de déformation

Mode d'Evaluation :

Un test de connaissances sur le cours et un test final écrit

5KUMPN09

Métallurgie Physique

1^{ère} année

Responsable :

Lucile DEZERALD
Lucile.Dezerald@univ-lorraine.fr

Durée du module :

27 heures

Pré requis

Thermodynamique, élasticité, cristallographie, mise à niveau en mathématiques.

Objectifs pédagogiques

Définir et présenter les principales propriétés mécaniques (module d'Young, limite d'élasticité, contrainte d'écoulement plastique, ténacité) qui caractérisent les matériaux métalliques. Relier ces propriétés à la structure et la microstructure des alliages et mettre en évidence les facteurs de leur évolution (composition, conditions d'utilisation, traitements thermiques, écrouissage...).

Contenu - Programme

1. Le cristal parfait
 - Structures, compacité
 - Modèle de cohésion cristalline
 - TD : ordre de grandeur du module d'Young
2. Déformation plastique
 - Limite d'élasticité, critères de plasticité macroscopique
 - Systèmes de glissement, loi de Schmid
 - Effet de la taille de grains
 - TD : utilisation des lois de Schmid et de Hall et Petch,
3. et 4. Les dislocations
 - Définition, caractéristiques et propriétés
 - TD : Interactions élastiques, joint de flexion
 - TD : Modèle de la forêt, loi de Taylor
5. Durcissement structural
 - Diffusion à l'état solide, précipitation
 - Franchissement des précipités par les dislocations
 - TD : Optimisation du traitement de précipitation d'Al-4,4%Cu
6. Restauration et recristallisation
 - Restauration
 - Ecrouissage critique
 - Recristallisations primaire et secondaire
 - TD : Recristallisation d'une éprouvette de traction trapézoïdale d'Al
7. Rupture
 - Critère de rupture, ténacité
 - Transition fragile - ductile
 - Fatigue
 - TD : étude de cas : dimensionnement d'un générateur de vapeur cylindrique
8. Déformation à chaud
 - Restauration dynamique
 - Fluage
 - TD : étude de cas : fluage d'une bride de conduite de vapeur d'eau en acier

Mode d'évaluation :

Un contrôle écrit (quiz sur le cours + problème) et participation

5KUMPN10	Résistance des matériaux	1^{ère} année
Responsable :	Christophe CANDOLFI Christophe.Candolfi@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	21 heures	

Pré requis

Notions de contrainte, de déformation et d'élasticité

Objectifs pédagogiques

Définir, moyennant certaines hypothèses simplificatrices, les méthodes permettant de calculer contraintes et déformations subies par les poutres ou assemblages de poutres, en fonction des charges appliquées et compte tenu des liaisons, tant intérieures qu'extérieures.

Contenu - Programme

1. Géométrie et statique des poutres
 - Généralités
 - Etude de la ligne moyenne
 - Etude des sections droites
 - Efforts sur une section droite
2. Sollicitations dans les poutres
 - Forces extérieures
 - Appuis - Réactions d'appuis
 - Bilan statique
 - Equations d'équilibre des poutres
 - Diagrammes de l'effort normal, de l'effort tranchant, du moment de flexion
3. Détermination des contraintes et déformations élémentaires
 - Compression et traction simple
 - Flexion pure et déviée
 - Flexion composée
 - Effort tranchant
 - Moment de torsion
4. Formules de Bresse - Théorie du potentiel interne
 - Formule de Bresse
 - Théorie du potentiel interne
 - Formule de Clapeyron
 - Théorèmes de Maxwell-Betti, de Castigliano et de Ménabréa
 - Equation de Bertrand de Fontviolant

Mode d'évaluation :

Examen écrit sans document

5KUMPN11	Mise à niveau Dessin Industriel	1^{ère} année
Responsable :	Bernard ROUAT Bernard.Rouat@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	18 heures	

Pré requis

Posséder des notions de base en dessin industriel

Objectifs pédagogiques

Apprendre la représentation de pièces de machines et d'appareils de toutes sortes, à montrer clairement les liaisons entre les différents éléments d'un ensemble. Sous formes : dessins de détail, croquis, dessins de conception, dessins géométriques... Acquérir un niveau de compréhension en lecture de plan d'exécution et d'ensemble.

Contenu - Programme

1. Dessin technique, But du dessin industriel
 - Vues extérieures, Principe de projection, Convention de représentation (traits, ...)
 - Vues en coupe, vues particulières...
 - Représentations particulières (filetage, engrenage...)
 - Les perspectives isométriques
2. Les liaisons à un degré de liberté entre pièces mécaniques
 - Liaison pivot
 - Par contact surfacique (coussinets...)
 - Par roulements (les principaux)
 - Liaison glissière
 - Lisses (guidage en translation par frottement...)
 - Par composants à roulement (douille à billes...)
 - Liaison élastique
 - Ressorts, élastomères...
3. La liaison complète arbre / moyeu
 - Démontable
 - Goupille, clavette, vis et écrou...
 - Cannelures
 - Frettage
 - Indémontable
 - Soudage
 - Rivetage
 - Collage

Mode d'évaluation :

Contrôle du niveau de tous les élèves avant le module.

Pendant le module, contrôle permanent des élèves retenus par des exercices d'application de chaque chapitre.

Examen final

**ENSEIGNEMENTS
GESTION DE PRODUCTION**

5KUMPN12

Economie d'entreprise

1^{ère} année

Responsable : Ingrid LEROYER
Ingrid.Leroy@univ-lorraine.fr

Durée du module : 24 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Sensibilisation au monde de l'entreprise et à sa dimension quantitative.

Contenu - Programme

1. L'entreprise est un système ouvert
 - Son environnement
 - La stratégie d'entreprise

2. L'entreprise est un système financier
 - Présentation des documents comptables et leur signification
 - Construction de Bilan et Compte de Résultat

Méthode pédagogique : Etudes de cas et exercices pratiques

Mode d'évaluation : Examen écrit

5KUMPN13

Introduction à la Gestion de Production

1^{ère} année

Responsable : Ingrid LEROYER
Ingrid.Leroyer@univ-lorraine.fr

Durée du module : 15 heures

Pré-requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Donner un aperçu de quelques concepts de base de la gestion de production

Contenu - Programme

1. Gestion de production
 - Le champ de la gestion de la production
 - Les outils communs de la gestion de production et de la gestion de projet
2. Gestion des stocks
 - Le stock : fonctions et coûts
 - Quantité économique de commande (modèle de Wilson)
 - Gestion calendaire des stocks
 - Gestion à point de commande
3. Planification et gestion des flux
 - La problématique de la planification des flux
 - Flux poussés : MRP, MRPII

Mode d'évaluation : Examen écrit

5KUMP14

Recherche opérationnelle

1^{ère} année

Responsable :

Henri AMET
Henri.Amet@univ-lorraine.fr

Durée du module :

21 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Découverte de la recherche opérationnelle. Il s'agit d'un ensemble de méthodes et d'outils de modélisation adaptées à la résolution de problèmes courants de l'industrie et des services. Elle permet d'aborder les problèmes dans le cadre d'une démarche rigoureuse. Le formalisme utilisé est celui des mathématiques et de l'informatique.

Contenu - Programme

1. Les graphes

- Généralités sur les graphes : définitions essentielles et vocabulaire
- Chemins optimaux
- Problèmes de calendriers
- Programmation dynamique

2. La programmation linéaire

- Principes
- Modélisation
- Travaux sur machine

Mode d'évaluation :

Test écrit de 3 heures

5KUMPN15

Simulation d'entreprise

1^{ère} année

Responsable :

Ingrid LEROYER
Ingrid.Leroy@univ-lorraine.fr

Durée du module :

15 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Donner un aperçu de quelques concepts de base de la gestion d'entreprise (comptabilité, marketing & communication, gestion de production) sous une forme interactive.

Faire prendre conscience de l'importance de la cohérence de tous les paramètres de la stratégie d'entreprise dans un environnement instable ainsi que des interactions entre décisions concurrentes.

Favoriser la communication entre des étudiants de formations différentes (Ecole des Mines de Nancy et Institut Commerce Nancy) afin qu'ils mènent à bien un projet d'entreprise sous ses différents aspects.

Contenu - Programme

La simulation d'entreprise a pour objet de recréer la situation d'une entreprise placée dans des conditions de concurrence sur un marché. Les règles du « jeu » (précisées en début de simulation grâce à un livret) précisent le contour et les caractéristiques générales de ce marché. Les étudiants répartis en x équipes équilibrées constituent un « univers » au sein duquel y entreprises se livrent une concurrence. La simulation est découpée en périodes (n périodes) au cours desquelles les équipes sont amenées à prendre des décisions stratégiques.

Ces décisions stratégiques recouvrent différents domaines de la gestion :

- la politique marketing
- la gestion comptable et financière
- la gestion de production

Mode d'évaluation :

En fin de séminaire, les stratégies des différentes équipes au sein de chaque univers sont analysées pour évaluer :

- les performances en terme de résultat atteint à l'issue des n périodes,*
- le degré de cohérence au fil du temps des stratégies menées.*

Ceci permet de classer les entreprises en fonction de leur réussite, comme sur un vrai marché !

**ENSEIGNEMENTS
LANGUES ET COMMUNICATION**

5KUMP23

Allemand

1^{ère} année

Responsables :

Elisabeth JAKOB
Elisabeth.Jakob@univ-lorraine.fr

Cornelia MONTAUZE
Cornelia.Montauze@univ-lorraine.fr

Durée du module :

60 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Remise à niveau des compétences en allemand pour les élèves-ingénieurs de la filière Franco-Allemande.

Contenu - Programme

1. Notions de culture allemande et civilisation Allemande
2. Entraînement aux entretiens
3. Rédaction de CV
4. Préparation linguistique aux stages industriels et à l'année en formation académique à la Hochschule de Mannheim

Mode d'évaluation :

Contrôle continu et exposés

> Enseignements Langues et Communication

5KUMP22	Anglais	1^{ère} année
Responsables :	Susan MOLLON Susan.mollon@univ-lorraine.fr Petra NORROY Petra.Norroy@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	100 h (80h + 20h)	

Groupes pré-intermédiaires (A2)

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Acquisition des bases langagières fondamentales dans les 4 aptitudes (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale), en vue d'atteindre le niveau B1 du *Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues* en fin de cursus.

Contenu - Programme

1. semestre académique :

Les élèves suivent deux séances consécutives de TD hebdomadaires, assurées par deux enseignants différents. L'acquisition des connaissances se fait à l'aide d'une méthode s'appuyant sur un manuel et des enregistrements audio. Ce contenu est complété par des documents authentiques écrits, oraux et vidéo (articles de presse, textes divers collectés sur l'internet, enregistrements).

Cet enseignement présentiel est complété par 1h hebdomadaire de travail personnel tutoré. Chaque semaine, les élèves rendent à l'enseignant(e) chargé(e) de ce tutorat les travaux de grammaire, compréhension et expression écrites qui leur ont été remis ou envoyés. Il leur est en outre possible (et conseillé) de contacter l'enseignant(e) lorsqu'ils rencontrent des difficultés.

Le Centre de Ressources en Langues (CRL) est accessible aux élèves. Ils y trouvent des supports pédagogiques leur permettant de progresser à leur rythme dans les domaines de leur choix.

2. semestre de stage :

Au cours de leur stage en entreprise, les élèves poursuivent leur apprentissage linguistique sous forme de travaux personnels encadrés par un(e) enseignant(e) d'anglais. Le programme et le calendrier de travail leur sont communiqués avant leur départ en stage. Les dates de remise des devoirs doivent être scrupuleusement respectés.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués selon les modalités du contrôle continu.

L'évaluation prend en compte les critères suivants :

- *Résultats des tests d'acquisition des connaissances (au moins 3 au cours du semestre académique)*
 - *Qualité de la participation en cours et des travaux rendus.*
 - *Assiduité*
 - *Régularité du travail personnel et respect du calendrier*

5KUMP22	Anglais	1^{ère} année
Responsables :	Susan MOLLON Susan.mollon@univ-lorraine.fr Petra NORROY Petra.Norroy@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	100 h (80h + 20h)	

Groupes intermédiaires (B1-B2)

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Consolidation des compétences langagières requises dans les 4 aptitudes (compréhension écrite et orale, expression écrite et orale) pour atteindre le niveau B2 (+) du *Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues* en fin de cursus.

Contenu - Programme

1. semestre académique :

Les élèves suivent deux séances consécutives de TD hebdomadaires, assurées par deux enseignants différents. L'acquisition des connaissances se fait à l'aide d'une méthode s'appuyant sur un manuel et des enregistrements audio. Ce contenu est complété par des documents authentiques écrits, oraux et vidéo (articles de presse, textes divers collectés sur l'internet, enregistrements).

Cet enseignement présentiel est complété par 1h hebdomadaire de travail personnel tutoré. Chaque semaine, les élèves rendent à l'enseignant(e) chargé(e) de ce tutorat les travaux de grammaire, compréhension et expression écrites qui leur ont été remis ou envoyés. Il leur est en outre possible (et conseillé) de contacter l'enseignant(e) lorsqu'ils rencontrent des difficultés.

Le Centre de Ressources en Langues (CRL) est accessible aux élèves. Ils y trouvent des supports pédagogiques leur permettant de progresser à leur rythme dans les domaines de leur choix.

2. semestre de stage :

Au cours de leur stage en entreprise, les élèves poursuivent leur apprentissage linguistique sous forme de travaux personnels encadrés par un(e) enseignant(e) d'anglais. Le programme et le calendrier de travail leur sont communiqués avant leur départ en stage. Les dates de remise des devoirs doivent être scrupuleusement respectés.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués selon les modalités du contrôle continu.

L'évaluation prend en compte les critères suivants :

- *Résultats des tests d'acquisition des connaissances (au moins 3 au cours du semestre académique)*
 - *Qualité de la participation en cours et des travaux rendus.*
 - *Assiduité*
 - *Régularité du travail personnel et respect du calendrier*

5KUMPN24	Espagnol	1^{ère} année
Responsable :	Iluminada MATA Iluminada.Mata@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	30 heures	

Groupes pré-intermédiaires (niveau A2-B1)

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Révision des bases lexicales, grammaticales et culturelles.

L'élève doit être en mesure de comprendre des textes simples, des articles de journaux sur des faits divers ou d'actualité, de courts reportages sur des sujets variés, relatifs au quotidien.

Contenu - Programme

Les élèves ont 1 séance de TD hebdomadaire de 2 heures. Les cours s'appuient sur un fascicule de révision. Ces outils sont complétés par des documents authentiques écrits et oraux (articles de presse, enregistrements audio et vidéo).

Le fascicule de révision a pour objectif l'acquisition progressive et systématique des conjugaisons, des principales règles grammaticales et syntaxiques et du lexique autour des thèmes de la vie quotidienne. La compréhension orale de textes simples se fait à l'aide des cassettes d'accompagnement.

On insistera plus en cours sur la compréhension de documents authentiques et l'expression spontanée.

Des exercices d'expression écrite variés compléteront le cours.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués chaque semestre selon les modalités du contrôle continu.

Lors de l'évaluation il est tenu compte des éléments suivants :

- Résultats des tests (deux par semestre)*
- Qualité et régularité de la participation*
- Qualité des travaux rendus*
- Assiduité*

5KUMPN20	Expression Ecrite et Orale	1^{ère} année
Responsable :	Ingrid LEROYER Ingrid.Leroyer@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	6 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Etre capable de monter un dossier de candidature pour un stage, un emploi

Décrocher un entretien de recrutement.

Contenu - Programme

1. Objectif opérationnel

L'étudiant doit maîtriser les principales techniques de l'expression écrite.

2. Programme

- La préparation d'un CV
- La préparation et la rédaction de la lettre de motivation

3. Méthode pédagogique

Cas pratiques et travail personnel

Mode d'évaluation :

L'évaluation porte sur le CV et la lettre de motivation.

Recherche Documentaire

1^{ère} année

Responsable : Sylviane KINZELIN
Sylviane.Kinzelin@univ-lorraine.fr

Durée du module : 3 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Initiation à la recherche documentaire

Contenu - Programme

1. Définition de la recherche documentaire
2. Stratégie de la recherche
3. Présentation des catalogues et des bases de données
4. Présentation des « Techniques de l'Ingénieur »
5. Cas types et travaux pratiques de recherches

Mode d'évaluation :

Exercices d'application

5KUMPN19

**Technologie de l'information
et de la communication**

1^{ère} année

Responsable :

Alain TISSERANT
Alain.Tisserant@univ-lorraine.fr

Durée du module :

24 heures

Pré requis

Avoir déjà utilisé un ordinateur.

Objectifs pédagogiques

Ce cours a pour objectifs de savoir utiliser les services des réseaux informatiques et de son ordinateur personnel. A l'issue du cours l'élève doit savoir réaliser des documents où la forme est au service du fond, maîtriser l'environnement informatique proposé par l'Ecole, savoir communiquer par internet, rechercher de l'information, réaliser et publier des pages web.

Contenu - Programme

Les TIC locales : PréAO, tableur, texteur, se prémunir contre les virus et les intrusions.

Internet : recherche d'information sur le web, courriel, transfert de fichiers

Pages web : créer des pages web, faire sa page d'accueil, placer son CV sur internet, traitement des images pour le web

Faire une mise en page adaptée pour améliorer l'impact de ses documents, qu'ils soient virtuels ou sur papier

Mode d'évaluation :

Contrôle continu, documents réalisés

**ENSEIGNEMENTS
ENVIRONNEMENT TECHNIQUE
DE L'INGÉNIEUR**

5KUMPN16	Automatique	1^{ère} année
Responsable :	Didier HUIN didier.huin@ac-nancy-metz.fr	
Durée du module :	21 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Acquérir les connaissances de base en automatisme afin :

- de posséder les pré requis nécessaires au suivi du module d'informatique industrielle en 2^e et 3^e année
- de maîtriser le vocabulaire technique (Capteurs, actionneurs etc...)
- d'analyser le fonctionnement d'un système automatisé de production et d'en évaluer ses performances
- de pouvoir dialoguer avec du personnel spécialisé dans le domaine
- de maîtriser les outils nécessaires à la rédaction d'un cahier des charges en vue de la réalisation d'une installation automatisée

Contenu - Programme

1. Architecture générale des systèmes automatiques de production - Application aux lignes de production automatisées
2. Technologie des capteurs et des actionneurs pneumatiques
3. Outils d'analyse du fonctionnement des systèmes automatiques de production :
 - Notion de logique binaire
 - GRAFCET :
 - Eléments graphiques de base
 - Règles d'évolution
 - Analyse structurée du fonctionnement des systèmes automatisés :
 - Notion de GRAFCET de coordination des tâches
 - Synchronisation de plusieurs GRAFCET
 - Optimisation par rapport aux cadences prévues

Mode d'évaluation :

Contrôle continu des connaissances sous la forme d'études de cas à caractère industriel

5KUMPN17	Hygiène, sécurité, environnement	1^{ère} année
Responsable :	Philippe SESSIECQ Philippe.Sessiecq@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	9 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Sensibilisation des étudiants à l'hygiène et la sécurité

Contenu - Programme

1. Organisation générale du travail / les risques professionnelles
 - Définitions
 - Accidents du travail
 - Maladies professionnelles
 - Les indicateurs
 - Les acteurs
 - Le financement
 - Les risques industriels (présentation succincte des risques incendies, explosion explosion de poussière, chimiques et toxiques...)...
2. Méthodes d'analyse des risques
 - Introduction à l'analyse des risques
 - Notion de méthodologie (APR, HAZOP, MOSAR, Arbre des causes, AMDEC...)

Mode d'évaluation :

Validation du module

5KUMPN18	Mécanique	1^{ère} année
Responsable :	Max THEBAULT Max.Thebault@ac-nancy-metz.fr	
Durée du module :	21 heures	

Pré requis

- Lecture d'un dessin mécanique en 2D
- Force et moment d'une force par rapport à un point, un axe
- Torseurs et opérations sur les torseurs
- Liaisons (ponctuelle, linéaire, plan, pivot, glissière, etc.)

Objectifs pédagogiques

- Modéliser des actions mécaniques de contact ou de pression.
- Déterminer la résultante d'une action répartie.
- Déterminer les actions mécaniques au niveau des liaisons d'un mécanisme en fonction des charges exercées.
- Déterminer les torseurs des liaisons simples.
- Traiter les problèmes liés au frottement.
- Schématiser un système mécanique à partir d'un dessin 2D.

Contenu - Programme

1. Introduction et rappel sur les torseurs
2. Modélisation des actions mécaniques
3. Modélisation des liaisons simples : torseurs transmissibles
4. Principe fondamental de la statique
5. Cas types de problèmes plans : 2, 3, 4 glisseurs
6. Méthode générale de résolution d'un problème 3D
7. Problèmes particuliers : pivot lisse et glissière avec frottement
8. Exercices : problèmes de statique 2D et 3D

Mode d'évaluation :

Exercices à rendre

Test écrit

**ENSEIGNEMENTS
HUMANITÉS**

> Enseignements Humanités

5KUMPN21

Le sport et les savoirs du corps

1^{ère} année

Responsable : Pascal ADMANT
Pascal.Admant@univ-lorraine.fr

Durée du module : 20 heures

Pré requis

Aucun. Les cours s'adressent à tous les élèves, quel que soit leur niveau sportif (hors dispense). La pédagogie différenciée mise en œuvre permet à chacun de découvrir et de progresser.

Objectifs pédagogiques

Partie essentielle de toute formation humaine équilibrée, l'éducation physique et sportive est intégrée à la formation en première année. Les enseignements sont assurés par le Service Inter Universitaire des Activités Physiques et Sportives (S.I.U.A.P.).

En premier lieu, ils visent des objectifs spécifiques et généraux propres à la discipline; à ce titre, ils participent à l'épanouissement personnel de chacun aux plans affectif, cognitif et moteur.

En second lieu, ils concourent à l'acquisition par l'élève ingénieur de son statut : dirigeant, inventif, créatif, meneur, consultant, promoteur..

En d'autres termes, au delà de l'acquisition de techniques sportives, il s'agit bien d'investir harmonieusement sa personnalité pour la meilleure ouverture au monde en général et au monde de l'entreprise en particulier, dans un contexte où le sport et les activités physiques s'affirment comme un domaine social, économique, technologique à part entière.

Contenu - Programme

Les enseignements s'appuient sur un menu de pratiques physiques, sportives et artistiques.

Les mises en situations proposées visent des transformations motrices affectives et relationnelles, le développement de la connaissance de soi et de l'estime de soi, la prise en charge progressive de ses apprentissages par l'élève.

Chacune des pratiques support suscite en elle-même des acquisitions spécifiques : connaissances, informations techniques et culturelles, compétences sur l'être agissant.

La promotion FI-MGP, adjointe à celles des 1^{ère} Année Ingénieur Civil, est répartie en huit groupes d'élèves ingénieurs.

Parallèlement à ces enseignements, les élèves peuvent s'engager au sein de l'association sportive ; ils ont accès à toutes les autres prestations du S.I.U.A.P.

Mode d'évaluation :

Les élèves sont évalués en fonction de leur engagement, de leur implication personnelle et des transformations repérées dans leur niveau d'efficacité.

ENSEIGNEMENTS DE DEUXIEME ANNEE

Généraux scientifiques	page 44
• Informatique	page 45
• Mathématiques	page 46
• Thermodynamique	page 47
Science et Ingénierie des Matériaux	page 48
• Alliages ferreux	page 49
• Alliages non ferreux	page 50
• Fonderie	page 51
• Méthodes d'analyses	page 52
• Mise en forme	page 53
• Polymères	page 54
• T.P. Métallurgie	page 55
• Transformation de phases	page 56
Gestion de Production	page 57
• Economie et organisation des entreprises	page 58
• Gestion industrielle	page 59
• Management du progrès	page 60
• Marketing / Communication	page 61
• Méthodes de résolution de problèmes en groupe	page 62
• Méthodes et outils pour la gestion industrielle	page 63
• Optimisation et gestion de production	page 64
Langues et Communication	page 65
• Anglais	page 66
• Espagnol	page 67
Environnement Technique de l'Ingénieur	page 68
• Electrotechnique	page 69
• Informatique Industrielle	page 70
• CAO	page 71

**ENSEIGNEMENTS
GÉNÉRAUX SCIENTIFIQUES**

> Enseignements Généraux Scientifiques

7KUMPN14	Informatique	2^e année
Responsables :	Dominique BENMOUFFEK Dominique.Benmouffek@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	39 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Il s'agit de donner aux étudiants une connaissance solide du modèle relationnel. On aborde dans un premier temps le modèle Entité/Association, puis le passage au modèle relationnel. Une fois ce modèle parfaitement acquis on traite de la syntaxe SQL. On peut alors aborder l'implantation d'une base de données sous Access en abordant toutes les phases de création et d'utilisation d'une base de données : création des tables, des formulaires de saisie, des requêtes de consultation et des états de sortie. Ces aspects étant traités en donnant à l'étudiant un soucis de l'ergonomie de son application. Profitant de l'acquis de l'année précédente en Visual Basic, nous portons notre attention sur la création de jeux de tests pour les bases réalisées lors des travaux dirigés. Lors d'une ultime étape nous introduisons l'approche de la programmation par assemblage de composants en effectuant un exemple de liaison par lien OLE d'une base de données avec un programme Visual Basic.

Contenu - Programme

1. Modèle Entité/Association puis modèle relationnel
2. Langage SQL
3. Création et utilisation d'une base en Access

Mode d'évaluation :

Le mode d'évaluation est basé sur un contrôle en cours de semestre ainsi que l'appréciation du travail effectué en travaux dirigés.

> Enseignements Généraux Scientifiques

7KUMPN15	Mathématiques	2^e année
Responsable :	Aurore BACK Aurore.Back@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	12 heures	

Pré-requis

Enseignements de 1^{ère} année

Objectifs pédagogiques

Utiliser les 2 grandes transformations mathématiques pour la physique.

Contenu - Programme

1. Transformation de Laplace
2. Séries de Fourier

Mode d'évaluation :

Tests écrits

> Enseignements Généraux Scientifiques

7KUMPN16	Thermodynamique	2^e année
Responsable :	Jean-François PIERSON Jean-Francois.Pierson@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	33 heures	

Pré requis

Module de thermodynamique de 1^{ère} année

Objectifs pédagogiques

Représentation des propriétés thermodynamiques des solutions (solutions idéales principalement)

Réaction chimique

Équilibre entre phases de systèmes binaires (liquide vapeur et surtout liquide solide)

Contenu - Programme

1. Potentiel chimique d'un constituant d'une solution
 - Grandeurs molaires partielles
 - Grandeurs molaires totales
 - Relation de Gibbs - Duhem
2. Modèles de solutions
 - Idéales
 - Régulières
3. Activité d'un constituant dans une solution
4. Conditions d'équilibre entre phases
 - Règles des phases
 - Diagrammes de phases simples
5. Réaction chimique
 - Formalisme
 - Affinité
 - Loi d'action des masses
6. Applications en fabrication de produits métallurgiques

Mode d'évaluation :

Tests écrits

**ENSEIGNEMENTS
SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX**

7KUMPN17

Alliages ferreux

2^e année

Responsable : Dominique DALOZ
Dominique.Daloz@univ-lorraine.fr

Durée du module : 39 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Donner un aperçu général de la grande diversité des matériaux ferreux. La classification de ces matériaux sera abordée en s'appuyant sur le diagramme fer-carbone et sur l'influence des éléments d'alliage sur ce diagramme. Les caractéristiques générales de chaque grande famille des alliages ferreux seront développées en insistant sur les opérations de mise en œuvre et sur les propriétés d'utilisation. Compte tenu de la diversité des alliages ferreux, l'accent est porté à travers l'étude particulière détaillée de quelques aciers sur les mécanismes physico-chimiques mis en œuvre pour assurer la fonction désirée.

Contenu - Programme

1. Aspects économiques de la production des matériaux ferreux
 - Propriétés mécano-chimique d'usage des aciers
2. Elaboration de l'acier
 - Filières fonte
 - Filière électrique
 - Coulée-continue
3. Diagrammes fer-carbone
 - Diagramme stable et métastable
 - Les phases des diagrammes
4. Les transformations de phases dans les aciers
5. Les traitements thermiques et thermomécaniques des aciers
6. Principales familles d'Aciers
7. Fontes
8. Assemblage des Aciers : la soudure
9. Les traitements de surface des aciers

Mode d'évaluation :

Moyenne des niveaux obtenus par contrôles écrits et/ou oraux

7KUMPN18

Alliages non ferreux

2^e année

Responsable : Elizabeth GROSSE
Elizabeth.Grosse@univ-lorraine.fr

Durée du module : 18 heures

Pré requis

Diagrammes de phases, propriétés des matériaux.

Objectifs pédagogiques

Donner un aperçu général de la grande diversité des matériaux non ferreux. Les matériaux à base d'aluminium (alliages légers) et ceux à base de cuivre seront largement abordés en insistant sur les microstructures résultant des opérations de mise en œuvre et conditionnant les propriétés d'utilisation.

Contenu - Programme

1. Le cuivre et ses alliages

- Aspects économiques de la production des alliages de cuivre
- Extraction et raffinage du cuivre
- Propriétés du cuivre
- Les principaux alliages de cuivre

2. L'aluminium et ses alliages

- Aspects économiques de la production des alliages d'aluminium
- Extraction et raffinage de l'aluminium
- Propriétés de l'aluminium
- Les principaux alliages d'aluminium

3. Autres alliages non ferreux

- Magnésium
- Zinc
- Titane
- Nouveaux alliages

Mode d'évaluation :

Une moyenne obtenue sur les résultats :

- *d'un contrôle écrit*
- *d'interventions en cours et en TD*

7KUMPN19	Fonderie	2^e année
Responsable :	Olivier KUBLER Olivier.Kubler@saint-gobain.com	
Durée du module :	21 heures	

Pré requis

Connaissances de base sur les alliages et les diagrammes de phases

Objectifs pédagogiques

La fonderie est une méthode essentielle de mise en forme des métaux. Ce cours doit permettre aux Élèves-Ingénieurs d'obtenir les notions de base nécessaires pour concevoir, réaliser ou acheter une pièce de fonderie.

Contenu - Programme

1. Introduction

- Présentation des chiffres clés (domaines d'utilisation, productions, effectifs...)
- Description des principaux procédés de fonderie

2. Définition de la pièce

- Echange client/fondeur pour l'adaptation du tracé de la pièce

3. Etude / Conception

- Etude de moulage, analyse de la forme
- Définition et calcul du système de remplissage
- Définition et calcul du système d'alimentation

4. Matériels

- Description des différentes machines à mouler
- Description d'une sablerie type
- Moyens de fusion, de transport et de coulée des alliages

5. Matériaux

- Sables de moulage
- Sables de noyautage
- Alliages (choix, comportement par rapport aux procédés de fonderie, défauts, retraits, coulabilité...)

Mode d'évaluation :

Test final écrit

7KUMP22	Méthodes d'analyses	2^e année
Responsable :	Jacky DULCY Jacky.Dulcy@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	30 heures	

Pré requis

Cristallographie géométrique (cours de 1^{ère} année)

Objectifs pédagogiques

Après une description générale des différentes techniques d'analyses issues des différents couples d'interaction onde/matière, le module développe plus particulièrement les techniques d'analyse issues du phénomène de diffraction des rayons X.

Après un rappel introductif concernant la physique des rayonnements électromagnétiques, l'élève est sensibilisé à leur production et aux différentes interactions pouvant avoir lieu avec la matière et en particulier le phénomène de diffusion élastique.

Après un bref rappel des notions essentielles de cristallographie, l'élève approfondit l'interaction onde/réseau cristallin et découvre le phénomène de diffraction en corrélation avec les techniques expérimentales classiques (méthode [1/2], méthode Debye-Scherrer) et les principales structures cristallines rencontrées dans les matériaux métalliques. Ces différents aspects sont illustrés par une série de travaux dirigés qui reprennent et complètent l'ensemble des concepts abordés.

Contenu - Programme

1. Objectifs des techniques d'analyse. Interaction rayonnement/matière et méthodes associées. Nature du rayonnement X
2. Mécanisme de production des rayons X et description du spectre brut. Absorption des rayons X
3. Diffusion des rayons X par la matière. Phénomène de diffraction des rayons X par un réseau plan
4. Diffraction des rayons X par les réseaux cristallins. Rappel sur les notions de cristallographie : réseau direct et réciproque. Introduction de la sphère d'Ewald et détermination de la loi de Bragg. Définition du facteur de structure
5. Analyse des spectres de diffraction pour des structures simples. Identification des phases. Application au dosage de l'austénite résiduelle dans les aciers. Principe de la mesure des contraintes résiduelles par rayons X

Mode d'évaluation :

Test écrit - Projet personnel

7KUMPN20	Mise en forme	2^e année
Responsable :	Bertrand LENOIR Bertrand.Lenoir@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	21 heures	

Pré requis

Module d'élasticité

Objectifs pédagogiques

L'objectif du cours de mise en forme est de caractériser macroscopiquement le comportement plastique des métaux et alliages mais aussi de découvrir les procédés de mise en forme qui exploitent cette déformabilité plastique.

Contenu - Programme

1. Essai de traction (application aux problèmes de cintrage et pliage de tôles minces).
2. Critères de limites élastiques (étude d'un volant en rotation).
3. Loi d'écoulement (application à la striction de tôles minces).
4. Méthodes de la borne supérieure (application au bi-poinçonnement, filage et tréfilage).
5. Aspects technologiques des procédés de mise en forme (présentation faite par les élèves à partir d'exposés)
6. Emboutissage : principes et applications (présentation faite par un industriel).

Mode d'évaluation :

- *Test des connaissances sur l'ensemble du cours*
- *Présentation d'un exposé*

7KUMP24

Polymères

2^e année

Responsable : Marc PONCOT
Marc.Poncot@univ-lorraine.fr

Durée du module : 24 heures

Pré requis

Notions de science des matériaux

Objectifs pédagogiques

Introduction à la science des matériaux à base de polymères suite : étude des propriétés physiques de deux grandes classes de polymères : les caoutchoucs et les polymères semi-cristallins.

Contenu - Programme

1. Les caoutchoucs
 - Définition
 - Caoutchoucs naturels et synthétiques
 - Applications industrielles
2. L'élasticité caoutchoutique
 - Introduction
 - Origine entropique
 - Théorie moléculaire
3. Les polymères semi-cristallins
 - Introduction
 - Structures et morphologies cristallines
 - Conformation des chaînes dans l'état cristallin
 - Mécanismes de cristallisation
 - Structure lamellaire et sphérolitique
 - Fusion cristalline
 - Polymorphisme
4. Importance industrielle des polymères semi-cristallins

Mode d'évaluation :

- Rédaction de rapports relatifs aux travaux dirigés
- Exposé oral
- Test d'assimilation

7KUMP21	T.P. Métallurgie	2^e année
Responsable :	Jacky DULCY Jacky.Dulcy@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	18 heures	

Pré requis

Cours, à caractère métallurgique, dispensés en 1^{ère} et 2^e année.

Objectifs pédagogiques

Mise en pratique des notions de métallurgie acquises en 1^{ère} et 2^e année par des travaux pratiques réalisés à l'Ecole Européenne d'Ingénieur en Génie des Matériaux (EEIGM). Les élèves doivent appréhender les concepts associés à une caractérisation et maîtriser les outils à leur disposition pour mener à bien leur manipulation. Ils doivent enfin pouvoir synthétiser les résultats de leur expérience dans un rapport écrit en y apportant un éclairage supplémentaire lié à l'adjonction de concepts et documents issus de la littérature.

Contenu - Programme

Les travaux pratiques sont pour une grande part réalisés à l'Ecole Européenne d'Ingénieur en Génie des Matériaux (EEIGM), et ont pour but de sensibiliser les élèves aux méthodes expérimentales de caractérisation des matériaux métalliques. Une double démarche caractérise ces expérimentations : découverte/maîtrise d'appareillage d'une part, et mesure/interprétation d'autre part.

Ces caractérisations sont regroupées par thèmes :

- Caractérisations mécaniques (dureté, traction)
- Méthodes dilatométriques (ATD, ATS) et courbes de refroidissement
- Cinétique d'austénitisation par suivi dilatométrique
- Caractérisation de liquides de trempe (drasticité)
- Traitements thermiques (trempe et revenus) d'aciers alliés et caractérisations
- Observations micrographiques (aciers, fontes)

Parallèlement à ces travaux expérimentaux, une séance d'initiation à la microscopie électronique à balayage (MEB), par groupe de trois/quatre élèves, est réalisée à l'Institut Jean Lamour à l'Ecole des Mines.

Mode d'évaluation :

Rapports de travaux pratiques.

L'adjonction de concepts et documents issus de la littérature sera appréciée.

7KUMP23

Transformation de phases

2^e année

Responsable :

Silvère BARRAT
Silvere.Barrat@univ-lorraine.fr

Durée du module :

36 heures

Pré requis

- Notions de fractions molaire et massique avec conversion
- Structure cristalline dans les métaux, solutions solides
- Fonctions thermodynamiques d'état et de passage. Potentiel chimique. Notions de phases et de constituants - Utilisation des diagrammes de phases binaires
- Notions de différentielles totales exactes et d'équations différentielles (1^o/2^o ordres)
- Dérivés et primitives de fonctions simples

Objectifs pédagogiques

Permettre à l'élève d'appréhender dans le contexte général des matériaux, les principales transformations de phases au sens phénoménologique et thermodynamique du terme. Après une clarification de la nomenclature concernant les transformations de phases, l'élève sera sensibilisé aux notions de stabilité - instabilité d'une phase et les implications dans le cas des diagrammes unaires et binaires. Les notions de germination, de croissance seront développées intégrant des aspects de diffusion chimique, de tensions interfaciales ou de solidification. À partir de ces concepts, plusieurs cas pratiques seront abordés.

Contenu - Programme

1. Problème de nomenclature des classes de transformations (homogène/hétérogène), définitions d'une phase au sens de Gibbs et de constituant de structure
2. Rappels de thermodynamique chimique et des fonctions caractéristiques utiles : définition de l'énergie de Gibbs et propriétés générales associées, critère d'inégalité de Clausius, définition du potentiel chimique et de solutions solides idéales, courbes d'énergie de Gibbs
3. Application de ces notions aux transitions de phases dans les systèmes unaires et binaires
4. Phénomène de germination homogène : introduction et concepts (notions de fluctuations d'hétérophases, de formation d'embryons et de germes) - cas de phases liquide et solide (tensions interfaciales)
5. Application aux transformations en phase solide : allotropique, précipitations continue et duplex (cohérence des précipités, déformation élastique, relation de Wulff) et sensibilisation aux forces motrices associées.
6. Introduction à la solidification de métaux purs et alliages avec définition des notions de coefficient de partage, de ségrégations et de structure de solidification (modèle de Gulliver-Pfann-Shell).
7. Introduction aux transformations martensitiques athermique et isotherme où les aspects thermodynamiques et cinétiques sont soulignés.

Mode d'évaluation :

Test écrit intermédiaire et test individuel final

**ENSEIGNEMENTS
GESTION DE PRODUCTION**

> Enseignements Gestion de Production

7KUMPN27

Economie et organisation des entreprises

2^e année

Responsable : Ingrid LEROYER
Ingrid.Leroyer@univ-lorraine.fr

Durée du module : 33 heures

Pré requis

Suite du cours de 1^{ère} Année.

Objectifs pédagogiques

L'ingénieur doit savoir intégrer la dimension économique dans une stratégie d'entreprise, gérer un centre de profit et piloter économiquement un projet industriel.

Contenu - Programme

1. Rappel sur les documents comptables
 - Intérêts, construction des comptes de synthèse
 2. Analyse comptable
 - Analyse du Compte de Résultat (SIG, ratios)
 - Analyse du Bilan (analyse fonctionnelle : FR BFR, Trésorerie, ratios)
 3. Introduction à la comptabilité analytique : analyse et maîtrise des coûts
 - La cascade des coûts
 4. Techniques de calcul de remboursement d'emprunt et de choix d'investissement
- Etude de cas et exercices pratiques

Mode d'évaluation :

Contrôles écrits

> Enseignements Gestion de Production

7KUMPN26

Gestion industrielle

2^e année

Responsable : Bernard COTE et Emmanuel BRICOUT
Zodiacaerospace

Durée du module : 30 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit maîtriser les différents aspects de la gestion de la production en milieu industriel.

Contenu - Programme

1. Process Industriel

- Conception de process
 - Analyse fonctionnelle
 - Analyse de la valeur
 - AMDEC...
- Optimisation de process
 - Plan d'expérience, méthode Taguchi ...
 - Maîtrise statistique des processus capabilité (Cpk, Cp, Cmk, Cm, Cmc)
 - Suivi et pilotage de la production (rappels et application)

2. Maintenance fiabilité

- Maintenance et système de production (organisation de la maintenance -> Auto maintenance, TPM, contrat de maintenance)
- Management technique (indicateurs TRS, MTBF, MTTR)

3. Qualité : Certification d'entreprise, assurance qualité, maîtrise de la qualité

- Connaissance des Normes ISO 9000, QS 9000 (FMEA, PPAP, AAQP, MSA, SPC)
- Certification produit (démarche AQP)
- Certification de personnel

4. Outils simples du Management de la Qualité

Mode d'évaluation :

- *Contrôle continu*
 - *Exposé*
 - *Etudes de cas*

7KUMPN30

Management du progrès

2^e année

Responsable :

Philippe MARTIN
Philippe.pm.martin@renault.com

Durée du module :

6 heures

Pré-requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Réconcilier méthode et résultat, pérennité et court terme : c'est le défi qui s'offre aujourd'hui aux ingénieurs dans l'entreprise. Avec les outils de cette formation, vous pourrez convaincre vos futurs interlocuteurs (recruteurs, collègues, équipiers) de votre aptitude à prendre en charge ce défi.

Ce module a pour objectif d'approcher par une vision terrain le management du Progrès dans les entreprises. Ce module, court et adapté à la deuxième année, est préparatoire à un travail plus approfondi en troisième année.

Contenu - Programme

1. Une entreprise, qu'est-ce que c'est ? Quelles sont les contraintes économiques d'organisation (ciseau de prix, concurrence) ?
2. Description de la notion de création de valeur comme moyen de réponse organisationnelle aux exigences de Progrès

Mode d'évaluation :

Ce module étant préparatoire au travail plus approfondi en 3A, il n'y a pas d'évaluation en fin de module.

7KUMP28

Marketing

2^e année

Responsable :

Géraldine THEVENOT
Geraldine.Thevenot@univ-lorraine.fr

Durée du module :

24 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Contenu - Programme

1. Introduction

- Définition et concepts du marketing
- La démarche marketing

2. Etude descriptive du marché

- La définition du marché
- Définition du marché de l'entreprise
Gestion des principales sources d'informations disponibles sur le marché
- Les techniques de l'étude de marché

3. La politique commerciale : le marketing mix

- La politique de produit
- La politique de prix

4. La politique de communication

5. Le positionnement ou la politique de vente et distribution

Mode d'évaluation :

Contrôle écrit

7KUMP25 Méthodes de résolution de problèmes en groupe 2^e année

Responsable : Christian GAFFENESCH
Christian.Gaffenesch@gmail.com

Durée du module : 12 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit avoir assimilé les concepts, les démarches et les outils de résolution de problèmes, et en avoir une approche pratique, en groupe, au travers de quelques cas, permettant de les mettre en œuvre avec les personnes concernées par le problème.

Contenu - Programme

1. Rappel et intégration des concepts de base
 - Problèmes, solutions, typologies de problèmes
 - Rôle de l'information, notion de référence
 - La démarche générale de résolution de problèmes en groupe
2. Les différentes phases de la démarche et les actions-clés associées
 - La phase préliminaire : savoir poser le problème
 - La phase d'observation : le recueil des informations, les outils de traitement d'information
 - La phase de réflexion : la recherche des causes premières et des conséquences
 - La phase de conception et de recherche de solutions
 - La phase de décision, mise en application et suivi
3. Les outils de base et les outils adaptés aux différentes phases
 - Opérations mentales analytiques (énumérer, décrire, comparer...)
 - Outils d'observation et de spécification (QQOQC...)
 - Outils de mise en relation (arbre des causes, matrices...)
 - Outils de conception et de créativité (remue méninges, techniques de créativité...)
 - Outils de décision (choix multicritères) et de mise en application (plan d'actions, Gantt)
4. L'analyse de situation et la hiérarchisation des problèmes
 - Méthodes pédagogiques

Exposés théoriques, exercices de sensibilisation transposables pour initier des opérateurs à la méthode, réflexions en groupe, présentation de modèles pour la mise en pratique sur des cas concrets.

Mode d'évaluation : Test d'évaluation individuel en fin de session et évaluation d'un dossier d'application des outils et méthodes en groupe pendant la session.

7KUMP31 Méthodes et outils pour la gestion industrielle 2^e année

Responsable : Jean RENAUD
Jean.Renaud@insa-strasbourg.fr

Durée du module : 18 heures

Pré requis

Bases mathématiques nécessaires à la compréhension et à la mise en œuvre des méthodes.

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit connaître les outils et méthodes nécessaires pour aborder la gestion industrielle en entreprise. Ce cours prépare à la certification professionnelle de l'APICS (module BSCM : Basic Supply Chain Management).

Contenu - Programme

1. Introduction to materials management
2. Production planning system
3. Master production scheduling
4. Material requirements planning
5. Capacity management
6. Production activity control
7. Purchasing
8. Forecasting
9. Inventory fundamentals
10. Order quantities
11. Independent demand ordering systems
12. Physical inventory and warehouse management
13. Physical distribution
14. Products and process
15. Just in time manufacturing
16. Total quality management

Mode d'évaluation :

Test final

7KUMPN32

Optimisation et Gestion de Production

2^e année

Responsable : Kamel AISSAT
Kamel.Aissat@

Durée du module : 21 heures

Pré-requis

Cours de recherche opérationnelle de 1^{ère} année

Objectifs pédagogiques

Donner un aperçu de quelques concepts de base de la gestion de production

Contenu - Programme

1. Ordonnancement et séquençement

- Ordonnancement de projet

Champs d'application

Méthode PERT

Méthode de potentiels

Prise en compte de l'incertitude

- Ordonnancement d'atelier : problème à une machine, problème d'atelier spécialisé

2. Transport et affectation

- Définition et application du problème de transport
- Solution du problème de transport
- Problème d'affectation

3. Organisation dans l'atelier de production

4. Méthodes multicritères pour les problèmes de production

- Exemple de production avec critères multiples
- Classification des méthodes multicritères

Mode d'évaluation :

Examen final

**ENSEIGNEMENTS
LANGUES ET COMMUNICATION**

7KUMP37	Anglais	2^e année
Responsables :	Petra NORROY Petra.Norroy@univ-lorraine.fr Laurence MASSEMIN Laurence.Massemin@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	100 heures (80 h + 20 h)	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Approfondissement grammatical systématique et enrichissement lexical.
Introduction à l'anglais professionnel.

Contenu - Programme

1. semestre académique :

Programme basé sur l'utilisation d'une méthode (*Market Leader* ou *Business Vision* selon le niveau de l'élève).

Le cours est complété par des documents écrits et sonores authentiques et d'actualité.
20 séances de 3 heures et 20 heures de travail tutoré en période académique

2. semestre de stage :

Au cours de leur stage en entreprise, les élèves poursuivent leur apprentissage linguistique sous forme de travaux personnels encadrés par un(e) enseignant(e) d'anglais. Le programme et le calendrier de travail leur sont communiqués avant leur départ en stage. Les dates de remise des devoirs doivent être scrupuleusement respectées.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués selon les modalités du contrôle continu.

L'évaluation prend en compte les critères suivants :

- *Résultats des tests d'acquisition des connaissances (au moins 3 au cours du semestre académique)*
- *Qualité de la participation en cours et des travaux rendus.*
 - *Assiduité*
- *Régularité du travail personnel et respect du calendrier*

7KUMPN39

Espagnol

2^e année

Responsable :

Iluminada MATA
Iluminada.Mata@univ-lorraine.fr

Durée du module :

30 heures

Groupes pré-intermédiaires (niveau A2-B1)

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Révision des bases lexicales, grammaticales et culturelles.

L'élève doit être en mesure de comprendre des textes simples, des articles de journaux sur des faits divers ou d'actualité, de courts reportages sur des sujets variés, relatifs au quotidien.

Contenu - Programme

Les élèves ont 1 séance de TD hebdomadaire de 2 heures. Les cours s'appuient sur un fascicule de révision. Ces outils sont complétés par des documents authentiques écrits et oraux (articles de presse, enregistrements audio et vidéo).

Le fascicule de révision a pour objectif l'acquisition progressive et systématique des conjugaisons, des principales règles grammaticales et syntaxiques et du lexique autour des thèmes de la vie quotidienne. La compréhension orale de textes simples se fait à l'aide des cassettes d'accompagnement.

On insistera plus en cours sur la compréhension de documents authentiques et l'expression spontanée.

Des exercices d'expression écrite variés compléteront le cours.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués chaque semestre selon les modalités du contrôle continu.

Lors de l'évaluation il est tenu compte des éléments suivants :

- Résultats des tests (deux par semestre)*
- Qualité et régularité de la participation*
- Qualité des travaux rendus*
- Assiduité*

**ENSEIGNEMENTS
ENVIRONNEMENT TECHNIQUE
DE L'INGÉNIEUR**

7KUMP33	Electrotechnique	2^e année
Responsable :	Christian NEUMANN corinne.neumann@free.fr	
Enseignant collaborateur :	Patrice JAMEY patrice.jamey@free.fr	
Durée du module :	36 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

- Mettre en évidence la palette des utilisations de l'énergie électrique.
- Sensibiliser les élèves aux contraintes liées à son exploitation et à sa mise en œuvre

Contenu - Programme

1. Généralités : l'énergie électrique
 - Rappels d'électricité
 - Production, transport et distribution de l'énergie électrique
2. L'énergie électrique dans l'entreprise
 - Tarification
 - Pb facteur de puissance et harmoniques (pollution, dépollution)
3. Eléments de technologies – sécurité
 - Les dangers de l'électricité
 - Protection des personnes : mise en œuvre des schémas de liaison à la terre
 - Appareillages de distribution BT (caractéristiques et critères de choix)
 - Eléments nécessaires à l'élaboration de schémas électriques simples (puissance, commande, API)
4. Principe de fonctionnement et mise en œuvre des actionneurs
 - Moteurs : principes de fonctionnement
 - Eléments d'électronique de puissance (notion de commutateurs)
 - Variation de vitesse
 - Dimensionnement (éléments de dimensionnement d'un motoréducteur + charge)

Mode d'évaluation :

Après une mise au point concernant les notions de bases (courant, tension, puissances...). Les différents points de ce programme sont abordés lors de travaux pratiques ou d'étude de cas (TD). L'évaluation est un contrôle continu qui intègre les travaux et recherches personnels (préparation des TP et des TD) ainsi que la conduite des séances en classe.

7KUMP35	Informatique industrielle	2^e année
Responsable :	Patrick HENAFF Patrick.Henaff@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	18 heures	

Pré requis

Bases de programmation acquises en 1^{ère} Année, robotique (automatisation), virus

Objectifs pédagogiques

Il s'agit de donner aux étudiants une connaissance solide du modèle relationnel. On aborde dans un premier temps le modèle Entité/Association, puis le passage au modèle relationnel. Une fois ce modèle parfaitement acquis on traite de la syntaxe SQL. On peut alors aborder l'implantation d'une base de données sous Access en abordant toutes les phases de création et d'utilisation d'une base de données : création des tables, des formulaires de saisie, des requêtes de consultation et des états de sortie. Ces aspects étant traités en donnant à l'étudiant un soucis de l'ergonomie de son application. Profitant de l'acquis de l'année précédente en Visual Basic, nous portons notre attention sur la création de jeux de tests pour les bases réalisées lors des travaux dirigés. Lors d'une ultime étape nous introduisons l'approche de la programmation par assemblage de composants en effectuant un exemple de liaison par lien OLE d'une base de données avec un programme Visual Basic.

Contenu - Programme

1. Modèle Entité/Association puis modèle relationnel
2. Création et utilisation d'une base en Access
3. Ouverture vers d'autres styles de programmation par l'utilisation de Visual Basic avec Access

Mode d'évaluation :

Le mode d'évaluation est basé sur un contrôle en cours de semestre ainsi que l'appréciation du travail effectué en travaux dirigés.

7KUMPN36	CAO	2^e année
Responsables :	Julien JOURDAN julien.jourdan@univ-lorraine.fr Olivier FERRY Olivier.Ferry@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	26 heures	

Pré requis

Notion des conventions du dessin industriel, environnement Windows.

Objectifs pédagogiques

Logiciels : SolidWorks/CosmosWorks

Il s'agit de transmettre aux étudiants une culture et une connaissance solide d'un outil informatique de CAO-DAO pour effectuer de la conception d'objets en 3D vers la 2D, mise en plan, nomenclatures.

Apprendre à utiliser ces différentes fonctionnalités puissantes et intuitives de CAO 3D SolidWorks.

- Modélisation volumique et surfacique
- Fonctions métier : Tôlerie, Mécano-soudé, Moule

Découvrir une gamme complète d'outils intégrés et de ces fonctions innovatrices.

Tel que, CosmosWorks Designer, utilisé pour améliorer la qualité des produits en identifiant les régions susceptibles de casser ou de présenter des zones faibles.

Appréhender et effectuer avec cet outil intégré des calculs automatiques par éléments finis de pièces et d'assemblages complexes.

Contenu - Programme

1. Modélisation 3D d'un objet ou d'une pièce mécanique dans l'espace
2. Modélisation d'un assemblage de plusieurs objets
 - Introduire la notion de degré de liberté
 - Identifier les surfaces de mise en position avec les nombreux objets de contrainte
3. Mise en plan d'un objet ou d'un assemblage.
 - Différentes configurations et mise en plan personnalisé
4. Calcul et étude de la déformation d'une pièce sous différentes charges et déplacements.

Mode d'évaluation :

En début de module :

- Test par écrit d'une heure, évaluation de la spécialité de chaque élève
 - contrôle continu à l'aide de différents exercices
 - Travail en binôme sur les moyens informatiques
- Test final ou un projet

ENSEIGNEMENTS DE TROISIEME ANNEE

Généraux scientifiques	page 73
• Statistiques	page 74
Science et Ingénierie des Matériaux	page 75
• Céramiques et verres	page 76
• Choix des matériaux	page 77
• Composites	page 78
• Corrosion	page 79
• Polymères	page 80
• Traitements physiques et chimiques	page 81
Gestion de Production	page 82
• Lean : zoom sur l'analyse de flux	page 83
• Contrat de travail	page 84
• Gestion industrielle	page 85
• Management	page 86
• Management du progrès	page 87
• Méthodes stochastiques et gestion de production	page 88
• Production propre et sûre	page 89
• Projet industriel en entreprise	page 90
• Six sigma	page 91
• Systèmes de gestion de l'information	page 92
Langues et Communication	page 93
• Allemand (pour les élèves-ingénieurs de la filière franco-allemande)	page 94
• Anglais	page 95
• Espagnol	page 96
Environnement Technique de l'Ingénieur	page 97
• Informatique Industrielle	page 98
• E-business	page 99

**ENSEIGNEMENTS
GÉNÉRAUX SCIENTIFIQUES**

9KUMPN04

Statistiques

3^e année

Responsable : Vincent LÉCUYER
Vincent.Lecuyer@univ-lorraine.fr

Durée du module : 27 heures

Pré requis

Statistiques descriptives

Objectifs pédagogiques

- Acquérir les outils statistiques d'aide à la décision
- Maîtriser la notion de risque statistique

Contenu - Programme

1. Variables aléatoires

- Notion de variable aléatoire réelle, principaux paramètres
- Quelques lois de probabilité classiques
- Application à la capabilité

2. Échantillonnage

- Échantillon représentatif
- Principales distributions d'échantillonnage
- Nombres pseudo - aléatoires, applications (simulation, Monte-Carlo,...)

3. Estimation

- Notions d'estimateur et de biais
- Estimateurs des principaux paramètres statistiques
- Le risque
- Estimation par intervalle de confiance

4. Tests

- Principe et construction d'un test, définition des risques et
- Tests d'hypothèses
- Tests d'ajustement : droite de Henry et test du χ^2 de Pearson
- Analyse de la variance : test de Fisher
- Quelques tests non paramétriques

Mode d'évaluation :

Projets en binômes

**ENSEIGNEMENTS
SCIENCE ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX**

9KUMPN28

Céramiques et verres

3^e année

Responsable : Jean-François PIERSON
Jean-Francois.Pierson@univ-lorraine.fr

Durée du module : 24 heures

Pré requis

Notions de physico-chimie de base

Objectifs pédagogiques

Le cours sera agrémenté d'études de cas et de démonstrations d'échantillons, avec le souci de relier chaque application industrielle aux propriétés du matériau choisi. Situer les céramiques, verres et vitrocéramiques par rapport aux autres matériaux. En connaître les caractéristiques essentielles : élaboration, microstructure, propriétés mécaniques, physiques et chimiques.

Contenu - Programme

1. Les céramiques traditionnelles
 - Historique, argile et poterie
 - Fabrication de la porcelaine
 - Cas particulier des ciments et bétons
2. L'élaboration des céramiques techniques
 - Technologie des poudres
 - Procédés de mise en forme
 - Physique de la densification par frittage
 - Techniques de frittage
 - Contrôle de la microstructure
3. Les propriétés et applications des céramiques techniques
 - Propriétés mécaniques
 - Physiques et chimiques
 - Oxydes, nitrures, carbures, composites
 - Autres cas caractéristiques
4. Les verres minéraux
 - Définitions et propriétés
 - Principes d'élaboration
 - Méthodes de mise en forme
 - Innovations techniques récentes
5. Les vitrocéramiques
 - Systèmes LAS et MAS
 - Cristallisation
 - Comparaison vitrocéramiques/verres/céramiques
 - Applications

Mode d'évaluation :

Examens écrits

9KUMPN26	Choix des matériaux	3^e année
Responsable :	Philippe SESSIECQ Philippe.Sessiecq@univ-lorraine.fr	
Enseignant collaborateur :	Arnaud DELAMEZIERE Arnaud.Delameziere@insic.fr	
Durée du module :	27 heures	

Pré requis

Connaissances de base sur les propriétés mécaniques et physiques des solides

Objectifs pédagogiques

Déterminer les critères de choix des matériaux pour une application donnée.

La réalisation d'un objet ou d'une pièce implique le choix du matériau.

Le but de ce cours est d'y aider.

Contenu - Programme

1. Rappels sur les propriétés thermiques, électriques et magnétiques ; et classement des matériaux
2. Classement des matériaux selon leurs propriétés mécaniques
 - Rôle du type de sollicitation (traction, flexion, torsion, ...)
 - Optimisation de la masse en fonction de la forme
3. Utilisation de logiciels de choix
4. Prise en compte des divers aspects
 - Economique,
 - Contexte industriel,
 - Réglementation
5. Etudes de cas dans divers secteurs de l'industrie
 - Outillage
 - Construction mécanique
 - Transport, bâtiment

Mode d'évaluation :

Test de fin de module

9KUMPN29	Composites	3^e année
Responsable :	Abdeslam DAHOUN Abdeslam.Dahoun@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	18 heures	

Pré requis

Cours de 2^e année sur les polymères.

Objectifs pédagogiques

- Elaboration de composites
- Propriétés et conception des composites

Contenu - Programme

1. Principales classes de plastiques renforcés et de composites à fibres
2. Mélange de polymères
3. Analyse des principaux procédés de transformation des composites
4. Caractéristiques du mélange renfort – matrice
5. Comportement élastique anisotrope des composites monoplis à fibres longues
6. Transferts de charge dans les composites monoplis à fibres courtes ; théorie de Cox
7. Processus de rupture dans les composites
8. Prédiction du comportement des composites multiplis

Mode d'Evaluation :

Examen final

9KUMPN25

Corrosion

3^e année

Responsable : Silvère BARRAT
Silvère.Barrat@univ-lorraine.fr

Durée du module : 24 heures

Pré requis

- Définitions fondamentales de chimie (concentration molaire volumique, anions, cations).
- Utilisation des lois d'action de masse (loi de Lechatelier - Braun).

Objectifs pédagogiques

L'objectif essentiel est la description des différents types de corrosion pouvant se produire à température ambiante dans des conditions atmosphériques classiques (corrosion humide) pour les principaux alliages métalliques. La compréhension des mécanismes chimiques induisant la corrosion passe par la construction des diagrammes de Pourbaix qui décrivent thermodynamiquement l'évolution de l'état d'oxydation d'un métal en fonction de son environnement. Après avoir défini les notions de base de chimie en solution, les réactions couplées (couplages acide/base, oxydoréduction, précipitation) sont présentées et appliquées au tracé des diagrammes de Pourbaix. Enfin, des notions de cinétique de réactions de corrosion sont proposées afin de compléter la description quantitative de ces processus, et de pouvoir prédire le temps de vie d'une pièce métallique soumise à un environnement particulier.

Contenu - Programme

1. Définitions des acides, des bases selon Brönsted
2. Force des Acides et des bases (notion de pH) et équilibres associés (notions de pKa)
3. Couples acide - base et règle de prévision des réactions acido-basiques
4. Définitions des oxydants, des réducteurs et des couples associés. Réactions d'oxydoréduction et caractérisation thermodynamique (notions de potentiel de Nernst et de potentiels normaux, prévision des réactions d'oxydoréduction, séries galvaniques).
5. Description des réactions de précipitation et de complexation et équilibres associés
6. Réactions couplées : établissement des potentiels apparents et de lois de déplacement des équilibres
7. Application des réactions couplées à l'établissement des diagrammes de Pourbaix
8. La corrosion : contexte économique et enjeux
9. Description des mécanismes fondamentaux de la corrosion aqueuse et description phénoménologique des différents types de corrosion (corrosions galvanique, cavernueuse, par piqûres, sous contraintes,...). Principales techniques de protection contre la corrosion.

Mode d'évaluation :

Test final

9KUMPN27	Polymères	3^e année
Responsable :	Abdeslam DAHOUN Abdeslam.Dahoun@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	33 heures	

Pré requis

Notions de science des matériaux.

Objectifs pédagogiques

- Etude des propriétés mécaniques des polymères.
- Mise en œuvre des polymères.

Contenu - Programme

1. Propriétés viscoélastiques.

- Comportement viscoélastique : définition.
- Phénomènes de relaxations viscoélastiques.
- Principe d'équivalence temps/température.
- Exemple : étude de cas pratique étroitement liée, et sensible, aux phénomènes viscoélastiques.

2. Déformation des polymères.

- Réponse mécanique des polymères : comparaison avec les autres matériaux.
- Déformation des polymères amorphes.
- Déformation des polymères semi-cristallins.
- Influence des conditions de sollicitation sur la plasticité.
- Les mécanismes élémentaires et microstructuraux de la déformation.
- Phénomènes de cristallisation induite par la déformation.

3. Technique de mise en œuvre.

- Détermination des caractéristiques rhéologiques des polymères ; fiches-produits.
- Etude du comportement des polymères à l'état visqueux.
- Analyse qualitative des chemins thermomécaniques dans les procédés de transformation des polymères.
- Dimensionnement d'une filière d'extrusion ; influence de l'élasticité du fondu.
- Analyse des cinétiques d'auto-échauffement et de refroidissement d'un polymère visqueux dans un outillage.
- Etude et modélisation simplifiée de l'extrudeuse à vis d'Archimède.
- Modélisation de l'écoulement d'un polymère visqueux dans un moule d'injection simple ou multiple.

Mode d'évaluation :

Rédaction de rapports relatifs aux travaux dirigés, exposé oral et test d'assimilation.

9KUMPN24	Traitements physiques et chimiques	3^e année
Responsable :	Jacky DULCY Jacky.Dulcy@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	30 heures	

Pré requis

- Connaissance de la diffusion dans l'état solide
- Transformation martensitique
- Aspect génie des procédés : thermodynamique – hydrodynamique

Objectifs pédagogiques

Pourquoi doit-on réaliser un traitement de surface sur une pièce avant de la soumettre aux différentes sollicitations qu'elle va subir au cours de son fonctionnement, pouvant induire une dégradation par usure, par fatigue, par corrosion. En conséquence : quels traitements de surface choisir en fonction des propriétés à améliorer : traitements thermochimiques et/ou mécaniques ? Une étude détaillée sous l'aspect génie des procédés des traitements thermochimiques de cémentation, de nitruration et une étude plus descriptive des traitements mécaniques (galetage, grenailage) doivent permettre de faire de façon objective, le choix du traitement ou des traitements.

Contenu - Programme

1. Principe de base du traitement de cémentation
 - Equilibre thermochimique : définition du potentiel carbone
 - Cinétique d'enrichissement : définition du coefficient de transfert de masse
 - Comportement hydrodynamique du réacteur : notion de réacteur parfaitement agité
 - Calcul du profil carbone : simulation sur ordinateur des profils de diffusion
 - Optimisation d'un cycle de cémentation : prévision de gammes industrielles
2. Principe de base du traitement de nitruration par l'ammoniac
 - Définition et caractérisation de l'atmosphère gazeuse
 - Définition d'une couche de combinaison et de diffusion
 - Cinétique d'enrichissement
 - Influence des éléments d'alliage
 - Optimisation d'un cycle de nitruration : prévision de gammes industrielles
3. Comparaison entre nitruration ionique et nitruration par l'ammoniac
4. Traitements CVD, PVD : quelques applications industrielles
5. Traitements mécaniques
 - Grenailage de précontrainte
 - Galetage : quelques applications industrielles

Mode d'évaluation :

Moyenne de notes obtenues par contrôles écrits et exposés

**ENSEIGNEMENTS
GESTION DE PRODUCTION**

9KUMPN15

Lean : zoom sur l'analyse de flux

3^e année

Responsables :

Yannick VERRECKEN
Yannick.Verrecken@mpsa.com

Durée du module :

18 heures

Pré requis

Stage(s) en usine et/ou en magasin logistique.

Objectifs pédagogiques

Donner aux étudiants la connaissance des démarches associées au déploiement du Lean Manufacturing et notamment du pilier « Juste A Temps ».

Au travers d'un échange d'expérience réalisé avec Carine VINARDI, identifier et mettre en œuvre les conditions de réussite.

Contenu - Programme

1. Base de toute démarche
 - Implication des intervenants et rôle de l'information
 - Les outils et le contexte de leur mise en place
2. Quelques fondamentaux liés à la démarche de Lean Manufacturing
 - Définitions
 - Identifier et éliminer les gaspillages
 - Focus sur : 5S, TPM, SMED
3. Analyser et optimiser les flux en juste à temps avec la VSM (ou MIFA)
 - Quelques définitions et repères de la cartographie des flux
 - Conduire une analyse
 - Mettre en place les démarches nécessaires
4. Utiliser les concepts et les démarches pour conduire une (re)implantation
 - de lignes de fabrication
 - de magasins

Mode d'évaluation :

Questions ouvertes + QCS + étude de cas

9KUMPN08	Contrat de travail	3^e année
Responsable :	Elodie CABOCEL Eodie.Cabocel.Seyller@gmail.com	
Durée du module :	12 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit savoir identifier et évaluer les compétences utiles à l'entreprise. Il doit connaître les règles de base de la législation du travail.

Contenu - Programme

1. Les points clé de la législation sociale concernant le contrat de travail
 - Les éléments du contrat de travail
 - Les différents types de contrats
 - Les modifications du contrat de travail : possibilités, limites, contraintes
 - La maladie, les congés de maternité, de formation : les conséquences sur le contrat de travail
 - Le pouvoir disciplinaire : les sanctions, les procédures
 - La rupture du contrat de travail : la démission, le licenciement, la rupture négociée
2. La réglementation du temps de travail
 - La durée du travail : heures normales, heures supplémentaires
 - Les différents types de modulation des horaires de travail
 - Le travail à temps partiel
3. La représentation des salariés dans l'entreprise
 - Les différentes instances représentatives et leur rôle respectif
4. Les institutions garantes de l'application du droit du travail
 - L'inspection du travail, les conseils de prud'hommes
 - Les autres juridictions

Mode d'évaluation :

Tests écrits et travail de groupe

> Enseignements Gestion de Production

9KUMPN10	Gestion industrielle	3^e année
Responsable :	Stéphane DAUVERGNE et Vincent PALIARD Zodiacaerospace	
Durée du module :	30 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit maîtriser les différents aspects de la gestion de la production en milieu industriel.

Contenu - Programme

1. Process Industriel

- Conception de process
 - Analyse fonctionnelle
 - Analyse de la valeur
 - AMDEC...
- Optimisation de process
 - Plan d'expérience, méthode Taguchi...
 - Maîtrise statistique des processus capabilité (Cpk, Cp, Cmk, Cm, Cmc)
 - Suivi et pilotage de la production (rappels et application)

2. Maintenance fiabilité

- Maintenance et système de production (organisation de la maintenance -> Auto maintenance, TPM, contrat de maintenance)
- Management technique (indicateurs TRS, MTBF, MTTR)

3. Qualité Certification d'entreprise, assurance qualité, maîtrise de la qualité

- Connaissance des Normes ISO 9000, QS 9000 (FMEA, PPAP, AAQP, MSA, SPC)
- Certification produit (démarche AQP)
- Certification de personnel

4- Outils simples du Management de la Qualité

Mode d'évaluation :

- *Contrôle continu*
- *Exposé*
- *Etudes de cas*

9KUMPN12	Management	3^e année
Responsable :	Dominique BIANCHI Bianchi.Dominique@sfr.fr	
Durée du module :	24 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Aujourd'hui, les équipes performantes ne sont pas le fruit du hasard. La fonction d'encadrement nécessite des qualités relationnelles qui sont au moins aussi importantes que les compétences en matière de gestion et d'organisation. On attend des managers qu'ils créent du sens et donnent aux autres l'envie et la possibilité d'agir. L'étudiant doit savoir identifier et évaluer les compétences utiles à l'entreprise. Il doit savoir identifier le rôle du cadre et maîtriser le fonctionnement du management participatif.

Contenu - Programme

1. Le rôle du cadre

- Repérer son style personnel de manager pour mesurer son efficacité et vérifier ses aptitudes à prendre des décisions, à trancher, à faire respecter les objectifs et les délais
- S'exercer à établir des communications efficaces avec son équipe de travail

2. Le management participatif

- Développer son efficacité en fonction de l'évolution du contexte de travail et des collaborateurs

3. Manager les compétences

- Identifier les outils de gestion des ressources humaines
- L'entretien d'évaluation : un moment privilégié pour une évolution négociée

Mode d'évaluation :

Tests écrits et travail de groupe

9KUMPN07	Management du progrès	3^e année
Responsable :	Philippe MARTIN Philippe.pm.martin@renault.com	
Durée du module :	18 heures	

Pré requis

Les premières notions présentés en 2A.

Objectifs pédagogiques

Réconcilier méthode et résultat, pérennité et court terme : c'est le défi qui s'offre aujourd'hui aux ingénieurs dans l'entreprise. Avec les outils de cette formation, vous pourrez convaincre vos futurs interlocuteurs (recruteurs, collègues, équipier) de votre aptitude à prendre en charge ce défi. Ce module a pour objectif d'apporter une vue pratique du management du Progrès dans les entreprises. A partir d'exemples concrets, l'ingénieur acquière les notions nécessaires pour s'organiser de façon crédible et atteindre l'objectif majeur qui lui est fixé : générer du Progrès.

Contenu - Programme

1. L'entreprise et ses contraintes d'organisation.
2. La notion de création de valeur comme réponse organisationnelles aux exigences de Progrès.
3. Du mille feuille au puzzle ou comment mettre en évidence la cohérence de toutes les démarches dans l'entreprise.
4. L'autoévaluation : quand ?, comment ?, pour quoi ?
5. Le plan annuel de développement fédérateur du Progrès et déclinant la stratégie.
6. Le plan action compétitivité comme moteur du Progrès.
7. Le ciment indispensable : le management participatif.

Mode d'évaluation :

Les élèves ingénieurs seront évalués via l'étude d'un cas pratique pour tester leurs réactions à une situation «vraisemblable».

9KUMPN13 Méthodes Stochastiques et Gestion de Production 3^e année

Responsable : Wahiba RAMDANE-KHETTAF
wahiba.ramdane@loria.fr

Durée du module : 21 heures

Pré requis

Notions générales en probabilités

Objectifs pédagogiques

L'objectif essentiel du cours est d'étudier les outils de modélisation et d'évaluation des systèmes à événements discrets, très fréquents en production et en logistique. Il s'agit d'aborder l'aspect stochastique des problèmes déjà étudiés sur l'optimisation des systèmes en production et en logistique. En effet, les données réelles des entreprises sont souvent sujettes à des phénomènes aléatoires non toujours contrôlables, exemple les pannes des machines. Ces problèmes seront modélisés et des méthodes pour les résoudre seront abordées.

Contenu - Programme

1. Chaîne de Markov et File d'attente
2. Méthodes d'optimisation de type métaheuristiques
3. Gestion des stocks

Mode d'évaluation :

Examen final

9KUMPN09	Production propre et sûre	3^e année
Responsable :	Philippe SESSIECQ Philippe.Sessiecq@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	27 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Exposer et expérimenter les concepts avancés de programmation et des réseaux pour permettre de concevoir des architectures complexes, sûres et évolutives, et de les administrer.

Contenu - Programme

1. Introduction
 - Déchets et effluents
 - Réglementation
 - ICPE / Seveso
2. Gestion des déchets
 - généralités sur les filières d'élimination et de traitement des déchets (ordures ménagères et déchets industriels banals, déchets spéciaux)
 - filières de traitement thermique (incinération, pyrolyse / thermolyse)
 - devenir des résidus des filières de traitement, notion de déchets ultimes
3. Gestion des effluents liquides
 - généralités et opérations unitaires de traitement
4. Gestion des effluents gazeux
 - pollution atmosphérique
 - phénomène nuage toxique / notion de toxicité
 - traitement des effluents gazeux
5. Systèmes de management
 - de l'environnement
 - Référentiels ISO 14001, EMAS
 - Méthodologie (ACV) et indicateurs environnementaux
 - Ecolabels
 - Procédés propres / MTD
 - de la sécurité
 - Référentiel OHSAS 18001
 - Modèle des champs de danger
 - Sûreté de procédés
 - système intégré HSE
6. Notion de développement durable

Mode d'évaluation :

Moyenne des notes obtenues par contrôles oraux, travaux dirigés, projets

9KUMPN01	Projet Industriel en Entreprise	3^e année
Responsable :	Anne FLEURANCE anne.fleurance@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	120 heures (3 semaines)	

Pré-requis

Deux demi-journées de préparation à la gestion de projets effectuées en 2^{ème} année

Objectifs pédagogiques

Pratique de la conduite de projets en situation réelle

Contenu - Programme

Les élèves ont, pendant leur projet, des sujets qui correspondent à des attentes précises et réelles d'entreprises régionales. Cette méthode offre l'avantage de confronter les élèves à la réalité de la conduite de projet en entreprise. Elle les oblige à mettre en œuvre les outils de la gestion de projet pour tenir les objectifs fixés par le donneur d'ordre. Les étudiants découvrent pratiquement ce que peut receler la gestion de projet : cahier des charges, répartition des tâches, suivi des coûts, des délais Tout ceci en travaillant de manière transversale avec des collègues de même origine. Ils vont aussi devoir gérer les relations dans le groupe (3 ou 4 personnes), et appréhender par eux-mêmes l'importance du rôle d'un chef de projet. Le projet en entreprise se différencie bien du stage car il est réalisé en groupe et la ressource temps est limitée. Ce temps est constitué de trois semaines bloquées sur quatre mois. Les élèves ont donc à gérer en parallèle les contraintes du projet et des enseignements académiques. Ce projet représente 120 heures de travail par étudiant (hors travail personnel) et constitue une pièce importante de la dernière année de formation.

Mode d'évaluation :

Evaluation par les tuteurs industriels et universitaire sur le travail effectué, le rapport écrit et l'exposé oral pour l'ensemble de chaque groupe de projet industriel

9KUMPN14	Six Sigma	3^e année
Responsable :	Laurent YAICHE	
Durée du module :	18 heures	

Pré-requis

Etre motivé pour manager du travail en équipe.

Objectifs pédagogiques

- Comprendre la notion de variation et mettre en application la méthode de résolution de problème 6 Sigma.
- Illustrer les différentes phases d'un projet 6 sigma par des exemples et des jeux simples et concrets.
- Donner un niveau de formation «Yellow Belt» aux étudiants de ce cours.

Contenu - Programme

1^{ère} séance

- Présentation et but de la méthode de résolution de problème 6 sigma
- Phase DEFINE

2^e séance

- Présentation du challenge 6 sigma par équipes
- Phase MEASURE
- Phase ANALYSE

3^e séance

- Phase analyse : Plan d'expérience factoriel

4^e séance

- Phase IMPROVE
- Phase CHECK
- Phase CONTROL
- Notion d'analyse des gains financiers

5^e séance

- Challenge 6 sigma par équipes

Mode d'évaluation :

Challenge par équipes lors de la dernière séance de cours.

9KUMPN11

Systèmes de gestion de l'information

3^e année

Responsable : Ingrid LEROYER
Ingrid.Leroy@univ-lorraine.fr

Durée du module : 15 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'étudiant doit connaître les principaux critères qui lui permettront, en tant que maître d'ouvrage et à partir des besoins spécifiques d'une entreprise, de préparer un cahier des charges concernant le système d'information et de communication le mieux adapté.

Contenu - Programme

1. Introduction : Qu'est-ce qu'un système d'information (SI) ?
2. La place du SI dans les organisations d'entreprise (Supply Chain)
3. La méthode projet appliquée à la réalisation d'un SI
4. Les outils de communication (TIC), supports d'un SI
5. L'information brevet et l'information normative
 - Introduction
 - Recherche par internet (application pratique)

Mode d'évaluation :

Exposé par groupe

**ENSEIGNEMENTS
LANGUES ET COMMUNICATION**

9KUMP19	Allemand	3^e année
Responsables :	Elisabeth JAKOB Elisabeth.Jakob@univ-lorraine.fr Cornelia MONTAUZE Cornelia.Montauze@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	36 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Entretien des compétences acquises lors du séjour en Allemagne pour les élèves-ingénieurs de la filière Franco-Allemande

Contenu - Programme

Culture allemande

Civilisation Allemande

Mode d'évaluation :

Contrôle continu

Exposés

9KUMPN18	Anglais	3^e année
Responsables :	Laurence MASSEMIN Laurence.Massemin@univ-lorraine.fr	
	Susan MOLLON Susan.Mollon@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	80 heures	

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

Préparation au BEC Preliminary ou Vantage selon le niveau d'entrée des étudiants.
Etude et pratique de l'anglais dans un contexte scientifique, technique ou professionnel.

Contenu - Programme

Les cours comprennent 2 séances de 1h30 de cours présentiel et 1h d'apprentissage autodirigé.

Les cours présentiels seront partagés entre :

la préparation à la certification externe :

- travail sur les annales (compréhension orale et écrite, expression orale et écrite)
- conseils méthodologiques liés aux différents exercices
- discussion sur les difficultés communes rencontrées par les étudiants

la pratique de l'anglais dans un contexte scientifique, technique ou professionnel :

- préparation à des tâches spécifiques relevant de l'expression écrite (CVs, job/training period applications, abstracts...) et surtout orale (presentations, meetings, interviews) à finalité professionnelle.
- cette partie du cours s'appuie sur l'étude de supports et de situations pratiques et variées.

Autonomie :

- Ateliers de conversation (groupe de 6 étudiants maximum pendant ½ heure 1 semaine sur 2)
- Tâches à finalité professionnelle

Mode d'évaluation :

*Le travail et la progression sont évalués selon les modalités du contrôle continu.
L'évaluation prend en compte les critères suivants :*

- *Assiduité et régularité du travail personnel*
- *Qualité de la participation en cours et des travaux rendus*
 - *Pertinence et régularité du travail en autonomie*

9KUMPN20

Espagnol Intermédiaire

3^e année

Responsable :

Iluminada MATA
Iluminada.Mata@univ-lorraine.fr

Durée du module :

30 heures

Groupe pré-intermédiaire (niveau B1-B2)

Pré requis

Cours destiné aux élèves ayant atteint un niveau B1 (connaissances grammaticales et lexicales de base)

Objectifs pédagogiques

Consolidation des bases lexicales, grammaticales et culturelles acquises. L'élève doit être en mesure de s'exprimer sur des sujets variés, relatifs au quotidien, de participer à une conversation avec des hispanophones.

Contenu - Programme

A partir de documents authentiques, de courtes séances d'expression permettront de faire le point sur les acquis et d'améliorer l'expression orale spontanée. Des exercices variés d'expression écrite compléteront les séances d'expression orale.

Un fascicule de révision a pour objectif l'acquisition progressive et systématique des conjugaisons, des principales règles grammaticales et syntaxiques et du lexique autour des thèmes de la vie quotidienne proposés à l'examen Intermedio de l'Institut Cervantes.

On insistera plus en cours sur la compréhension de documents authentiques et l'expression spontanée. Les élèves ayant atteint le niveau B2 peuvent préparer l'examen *Intermedio* organisé par l'Institut Cervantes.

Mode d'évaluation :

Le travail et la progression sont évalués chaque semestre selon les modalités du contrôle continu.

Lors de l'évaluation il est tenu compte des éléments suivants :

- Résultats des tests (deux par semestre)*
- Qualité et régularité de la participation*
- Qualité des travaux rendus*
- Assiduité*

**ENSEIGNEMENTS
ENVIRONNEMENT TECHNIQUE
DE L'INGÉNIEUR**

9KUMPN05	Informatique industrielle	3^e année
Responsables :	Patrick HENAFF Patrick.Henaff@univ-lorraine.fr	
Durée du module :	27 heures	

Pré-requis

Programme d'informatique industrielle de 2^e année

Objectifs pédagogiques

Contenu - Programme

1. Asservissement linéaire, mono-variable
2. Modélisation d'un système linéaire
 - généralisation de la notion d'impédance, fonction de transfert, régulation et asservissement
 - étude temporelle et fréquentielle des fonctions de transfert
 - stabilité des asservissements linéaires
 - relations boucle ouverte, boucle fermée
 - réglage du gain, résonance
 - précision en régime permanent
 - étude du régime transitoire, lieu des racines
3. Systèmes non linéaires, premier harmonique
 - notion de système non linéaire
 - description des systèmes non linéaires séparables et hypothèse du premier harmonique
 - gain complexe équivalent
 - stabilité des systèmes non linéaires, oscillateurs harmoniques
 - régime forcé des systèmes non linéaires, seuils et synchronisation

Mode d'évaluation :

Moyenne des notes obtenues par contrôles écrits et contrôle continu en TP

9KUMPN06

E-business

3^e année

Responsable : Jean-Louis PIERREL
jlpierrel@fr.ibm.com

Durée du module : 6 heures

Pré requis

Aucun

Objectifs pédagogiques

L'idée générale de ce cours est de donner un aperçu de l'évolution de la notion de commerce électronique, en s'efforçant d'aller au-delà de son aspect le plus visible, à savoir la vente sur Internet, pour mettre en évidence les nouveaux marchés et les nouveaux types de transactions économiques permis par la société de l'information.

Contenu - Programme

1. Une vision stratégique
2. Des perspectives de gains et de croissance très rapides
3. Un marché qui ne fait qu'émerger
4. Le Pervasive Computing : accélérateur e-business
5. Le passage au e-business
6. Vers de nouveaux modèles d'activité
7. Les premiers retours d'expérience
8. Les travaux du Cigref en 1999-2000
9. Le cycle e-business
10. Etre visionnaire en restant pragmatique
11. Identifier les processus générateurs de valeur
12. Se comparer aux «best practices»
13. Définir un modèle cible
14. Cibler les investissements
15. Développer..ou bien acheter et intégrer
16. Disposer d'une architecture ouverte, évolutive, disponible et sécurisée
17. Organiser l'exploitation
18. Capitaliser sur les retours d'expérience
19. Knowledge Management
20. e-too ou faire d'IBM une entreprise e-business partageant ses propres expériences avec ses clients
21. Relations clients
22. Relations partenaires
23. Ventes
24. Achats
25. Ressources humaines

Mode d'évaluation :

Contrôle continu

**DIRECTION DE LA FORMATION D'INGENIEUR
SPECIALITE MATERIAUX ET GESTION DE PRODUCTION**

Michel SWISTEK, Directeur

Tél. : 03 55 66 26 47 – courriel : Michel.Swistek@univ-lorraine.fr

Fabienne REMY, Assistante

Tél. : 03 55 66 26 48 – courriel : Fabienne.Remy@univ-lorraine.fr

MINES NANCY

Campus Artem - CS 14 234

54042 NANCY Cedex

Tél : +33 (0)3 55 66 26 00

www.mines-nancy.univ-lorraine.fr