

**Département Ingénieur Industriel
PIERRARD**

6760 VIRTON – 063/58 89 40

**MASTER EN SCIENCES DE
L'INGENIEUR INDUSTRIEL**

**Finalité
ELECTROMECHANIQUE**

1^{ère} année



DESCRIPTIF DES COURS

ANNEE ACADEMIQUE 2010 - 2011

TABLE DES MATIERES

FORMATION INTERDISCIPLINAIRE COMMUNE

| | |
|---|----|
| 4.010 Aspects environnementaux des techniques de production | 5 |
| 4.020 Anglais technique et outils d'argumentation niveau 1 | 7 |
| 4.030 Gestion de projets et réalisations techniques | 9 |
| 4.032 Outils de la maintenance | 11 |
| 4.040 Gestion économique et financière | 13 |
| 4.041 Management..... | 15 |

COURS DE FINALITE

SCIENCES FONDAMENTALES ET APPLIQUEES

| | |
|--------------------------------------|----|
| 4.100 Mathématique appliquée..... | 17 |
| 4.101 Recherche opérationnelle | 19 |
| 4.200 Sciences appliquées | 21 |

FINALITE ELECTROMECHANIQUE

Automatique

| | |
|-------------------------|----|
| 4.400 Automatique | 23 |
| 4.401 Hydraulique | 25 |

Construction de machines et industrielles

| | |
|---------------------------------------|----|
| 4.410 Constructions de machines | 27 |
|---------------------------------------|----|

Electrotechnique et Electronique appliquées

| | |
|--|----|
| 4.420 Machines électriques | 29 |
| 4.421 Dessin électrique..... | 31 |
| 4.422 Production et applications électriques | 33 |
| 4.423 Electronique appliquée | 35 |
| 4.424 Electronique de puissance..... | 37 |
| 4.425 Télécommunications | 39 |
| 4.426 Réseaux informatiques | 41 |

Mécanique et Thermodynamique appliquées


| | |
|--|----|
| 4.431 Machines motrices et réceptrices | 43 |
| 4.432 Chaleur | 47 |
| 4.433 Résistance..... | 49 |

Techniques d'exécution et de transformation

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.440 Fabrications mécaniques | 51 |
| 4.441 Métallurgie | 53 |

Informatique industrielle

| | |
|--------------------------------------|----|
| 4.450 Réseaux – Base de données..... | 55 |
|--------------------------------------|----|

| | | | | |
|---|---|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 2 | INTITULE ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DES TECHNIQUES DE PRODUCTION (Cours commun EM/AU) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Aspects environnementaux des techniques de production | | | CODE 4.010 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 30 | 1 ^{er} quad. | T. Ducarme |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Notions de base en chimie et en biologie.

2. Objectifs généraux.

- Sensibiliser les étudiants aux problèmes environnementaux.
- Initier les étudiants aux notions d'écologie.
- Faire acquérir les connaissances de base en écologie.

3. Objectifs opérationnels et contenus

Cours théorique.

□ Objectifs

- Enumérer et définir les différents termes d'écologie.
- Analyser et expliquer les phénomènes de pollution.
- Critiquer les phénomènes écologiques.
- Analyser les études d'incidences sur l'environnement.

Ces objectifs opérationnels sont traduits en compétences à acquérir, dans le syllabus distribué en début d'année. Les différents contenus, activités entreprises et les modalités d'évaluation y figurent également.

□ Contenu

1. Introduction générale sur la problématique environnementale.
2. Exemple de synthèse d'étude d'incidences sur l'environnement.
3. Pollution atmosphérique.
 - Sources de la pollution atmosphérique.
Pollution d'origine naturelle, due aux transports, due à la combustion et pollution industrielle spécifique.
 - Diffusion de la pollution atmosphérique.
Influence des facteurs météorologiques.
Etude expérimentale de la diffusion.

- Mesure de la pollution atmosphérique.
Analyse des polluants gazeux.
Analyse des particules.
 - Effets de la pollution atmosphérique.
Effets sur l'homme et sur les matériaux. Etude de la corrosion.
 - Prévention de la pollution atmosphérique.
Amélioration des combustibles et traitement des effluents gazeux et des particules.
4. Pollution des eaux.
- Pollution biologique.
 - Pollution chimique.
 - Epuration des eaux.
Analyse des eaux. Traitements physiques. Traitements chimiques.
Traitements biologiques aérobie et anaérobie.

Présentation par les étudiants de parties de matière à l'ensemble de la classe.

4. Compétences visées

- Maîtrise des notions scientifiques de base.
- Savoir organiser son propre travail.
- Faire preuve d'esprit d'analyse et de synthèse dans la résolution de problèmes.
- Communiquer oralement et par écrit en français.

5. Support pédagogique


- Notes de cours.

6. Références bibliographiques.

- Pollution atmosphérique – Chabrier de Saulnier – Editions Dunod.
- Memento de l'eau – Dégremont.

7. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations

| | | | | |
|---|---|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE ANGLAIS TECHNIQUE ET OUTILS D'ARGUMENTATION NIV 1 (Cours commun EM/AU) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Communication et langues | | | CODE 4.020 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. & Labo | 30 | 1 ^{er} quad. | C.-M. Dupont-Wansart |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Adaptation du cours aux différents niveaux de départ.

2. Objectifs généraux

L'objectif du cours d'anglais est de développer les 4 compétences suivantes :

- La compréhension à la lecture.
- La compréhension à l'audition.
- L'expression écrite.
- L'expression orale.

3. Objectifs opérationnels et contenu

Cours

□ Objectifs

L'objectif du cours d'anglais en 1^{er} Master est d'amener les étudiants à élargir leur vocabulaire, surtout dans le domaine technique et de leur donner les outils pour pouvoir, en fin de cycle, comprendre des textes techniques complexes [compétence 1], assister à des conférences techniques ou commerciales [compétence 2], rédiger un rapport, un CV, un résumé, une lettre commerciale, un commentaire, etc. [compétence 3] et s'exprimer dans un contexte général ou de travail (interview d'embauche, explication d'un procédé technique,...) [compétence 4].

□ Contenu

- **Compréhension à la lecture :**
 - Lecture de textes techniques extraits de revues techniques anglaises.
- **Compréhension à l'audition :**
 - Exercices sur CDs, Internet – et par vidéo : extraits de journaux télévisés et de situations en entreprise.
 - Exercices sur CD-Rom : mise en situation dans le monde des affaires, compréhension à l'audition, entraînement à la conversation (logiciel avec reconnaissance vocale).
- **Expression écrite**
 - Résumé d'articles extraits de revues techniques ou des magazines "Time" et "Newsweek", « Scientific American ».

- Rédaction d'un CV et d'une lettre de motivation pour trouver un stage, postuler pour Erasmus ou simplement trouver un emploi : théorie et simulation.
- **Expression orale**
 - Discussion à partir de textes d'actualité.
 - Présentation d'un exposé oral sur un sujet technique.

4. Support pédagogique


- Notes de cours.

5. Références bibliographiques

- Revues anglaises et américaines dont Scientific American – Time Magazine.
- Internet « Howstuffworks.com », Green TV, BBC World, CNN, Time, etc.
- Cambridge English for engineering.
- Brochure of the University of Kent.

6. Evaluation (60 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE GESTION DE PROJET ET REALISATIONS TECHNIQUES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Gestion de projet et de la qualité | | | CODE 4.030 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. + Ex. | 30 | 2 ^e quad. | R. Urbain |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

- Méthodes de travail.
- Gestion de groupe de travail.
- Techniques de recherche et de traitement de l'information.
- Techniques de présentation (écrit et oral).

2. Objectifs généraux

Voir, Juger, Agir.

3. Objectifs opérationnels et contenu

Cours théorique

□ **Objectifs**

- Comprendre le concept de « Culture d'entreprise ».
- Comprendre le concept de « Gestion de Projet » dans le cadre d'une culture d'entreprise.
- Etudier des réalisations techniques concrètes d'une entreprise.

□ **Contenu**

- Culture – Organisation – Réalisation – Evaluation.

□ **Méthodes pédagogiques spécifiques**

- A définir avec précision en fonction du Projet.
- Module à prévoir pour visiter une entreprise, comprendre son organisation, repérer les processus mis en place pour atteindre les objectifs.
- Travail avec une personne ressource de l'entreprise.
- Production de synthèses intermédiaires par les étudiants.
- Explication d'une synthèse de l'enseignant par ensemble de matières.
- Production d'une synthèse finale présentée devant l'enseignant et l'entreprise.

5. Compétences visées

- Gérer un Groupe de travail.
- Fixer une méthodologie.
- Elaborer une planification et des modalités de contrôle par rapport aux objectifs.
- Maitriser des contenus.


- Transmettre des contenus.
- Communiquer et argumenter (écrit et oral).
- Rechercher et traiter les informations/réponses utiles pour répondre à un problème posé.
- S'engager à trouver une solution et la communiquer.
- Créer des dispositifs de dépassement des situations difficiles avec des ressources proches ou extérieures, les tester, les communiquer.
- Gérer le temps et l'espace en fonction des objectifs à atteindre.
- Prendre des initiatives pour améliorer.
- Adapter son comportement en fonction des situations et des personnes.

4. Références

Expériences vécues sur le terrain, travail avec et dans l'entreprise, documents Internet, documents éventuellement remis par l'entreprise, documents éventuellement remis au cours.

6. Evaluation (60 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 1 | INTITULE OUTILS DE LA MAINTENANCE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Gestion de projet et de la qualité | | | CODE 4.032 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 15 | 1 ^{er} quad. | M. Bernard |
| | Total | 15 | | |

1. Connaissances utiles

Notions de base en techniques de mesure et notions de maintenance.

2. Objectifs généraux et contenus

- Sensibiliser à la problématique de la maintenance industrielle corrective, préventive, prédictive et amélioratrice.
- Initier les étudiants aux interactions qui sont générées dans tous les services de l'entreprise par une gestion saine de la Maintenance.

3. Objectifs opérationnels

Cours théorique

□ Objectifs

- Enumérer et définir les différents termes de la maintenance.
- Définir les différentes pratiques.
- Utiliser des outils d'analyse.

□ Contenu

1. Définition des différentes formes de maintenance.
2. La GMAO
3. Les modes de défaillances.
4. Analyse de la fiabilité par la loi exponentielle et la loi de Weibull.
5. L'amdec.
6. Les méthodes de diagnostic.
7. La TPM

4. Compétences visées

Etre capable de choisir une méthode de maintenance appropriée, de choisir une méthode de diagnostic, réaliser l'ébauche d'un plan de maintenance pour une machine et en calculer la fiabilité, durée de vie.

5. Support pédagogique

- Notes de cours


6. Références bibliographiques

- L'amdec machine, Cetim
- Sûreté de fonctionnement, publications Université Point Carré de Nancy
- Guides des sciences et technologies industrielles, JL Fanchon

- Les référentiels Dunod – Pratique de la maintenance industrielle
- La maintenance mathématiques et méthodes, P Lyonnet

7. Evaluation

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---|-----------------------|---|
|  | INTITULE GESTION ECONOMIQUE ET FINANCIERE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | E.C.T.S. 2 | TYPE Gestion entrepreneuriale | | CODE 4.040 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. + Ex. | 30 | 1 ^{er} quad. | A. Evrard |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux et contenus

- Analyse économique et financière des entreprises.
- Gestion budgétaire et prévisionnelle.

3. Objectifs opérationnels

Cours théorique + application

□ Objectifs

- Maîtrise de l'analyse des comptes annuels de sociétés.
- Etablissement de prévisions économiques et financières.
- Connaissance d'éléments de management d'entreprise.

□ Contenu

- Rappel des notions de comptabilité.
- Analyse financière des bilans et comptes annuels.
- Rentabilité des entreprises.
- Comptabilité analytique et prix de revient.
- Elaboration des budgets et gestion budgétaire.
- Etablissement de business plan.
- Rentabilité et financement des investissements.
- Etude de commande d'investissement.
- Eléments de négociations commerciales, relations bancaires, assurances, ...
- Exercices pratiques et études de cas.

4. Compétences visées


Comprendre les mécanismes de base financiers et commerciaux d'une entreprise.
Se préparer à assurer la gestion des moyens financiers : marchés, budget, coût de fabrication, prix de revient, gestion des flux et analyse économique.

5. Références bibliographiques

- Cours polycopiés.
- Documentations externes pratiques.

6. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 1 | INTITULE <p style="text-align: center;">MANAGEMENT (Cours commun AU/EM)</p> | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE <p style="text-align: center;">Gestion entrepreneuriale</p> | | | CODE 4.041 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 15 | 2 ^e quad. | I. Distexhe |
| | Total | 15 | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux et contenus

- Aborder certaines facettes du management en entreprise.

3. Objectifs opérationnels

Cours théorique + application

□ **Objectifs**

- Connaître des éléments du management d'entreprise.

□ **Contenu**

- Interventions de personnes ressources dans des exposés relatifs au management d'entreprise.
- Mise en commun d'expériences de management.

4. Support pédagogique

Plan de cours.


5. Compétences visées

6. Références bibliographiques

Documentations externes.

7. Evaluation (20 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE MATHEMATIQUE APPLIQUEE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Sciences fondamentales et appliquées | | | CODE 4.100 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. + Ex. | 30 | 2 ^e quad. | P. Sintzoff |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

- Connaissances générales en mathématiques de niveau fin candidature en sciences appliquées.
- Connaissance pratique du logiciel Matlab.

2. Objectifs généraux

- Application des méthodes numériques à la résolution des problèmes mathématiques.
- Méthodes de simulation de données expérimentales.

3. Objectifs opérationnels et contenu

□ Objectifs

- Comprendre et utiliser efficacement une méthode numérique pour chaque type de problème.
- Identifier les paramètres d'une expression mathématique à partir de données expérimentales.
- Maîtriser l'utilisation du logiciel Matlab.

□ Contenu

- Résolution numérique des équations et systèmes non linéaires.
- Interpolation Polynomiale – Extrapolation.
- Approximation – Lissage des courbes, Méthode des moindres carrés.
- Méthodes d'intégration.
- Résolutions numériques des équations différentielles.
- Calculs numériques des équations aux dérivées partielles.


4. Support pédagogique

Notes de cours.

5. Références bibliographiques

6. Evaluation (60 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | | |
|---|---|---------|----------------------|------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE RECHERCHE OPERATIONNELLE (Cours commun AU/EM) | | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Sciences fondamentales et appliquées | | | | CODE 4.101 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) | |
| | Th. + Ex. | 30 | 2 ^e quad. | A.-C. Goderniaux | |
| | Total | 30 | | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux.

- Familiariser les étudiants aux problèmes de gestion, de planification et d'organisation et à leur résolution.
- Leur permettre d'ouvrir des ouvrages spécialisés qui traitent de ce type de problèmes sans qu'ils soient dépayés par le vocabulaire et les procédures inhérentes.

3. Objectifs opérationnels et contenus

Cours théorique.

□ Objectifs

- Acquérir les notions de base de la théorie des graphes et résoudre des problèmes à caractère combinatoire par cette méthode.
- Jongler avec les techniques du simplexe en programmation linéaire.
- Savoir situer un autre problème d'organisation dans son contexte.

□ Contenu

1. Théorie des graphes.

Vocabulaire de la théorie des graphes ; algorithmes de recherche de chemins de longueur optimale ; problèmes d'ordonnancement ; problèmes de flot maximum ; problème de l'affectation optimale ; problème de transport ; problème de l'arbre optimal ; problème du voyageur de commerce.

2. Programmation linéaire.

Programme linéaire ; résolution d'un programme linéaire à deux variables ; algorithme du simplexe ; algorithme du simplexe révisé ; paramétrisation ; programmation linéaire en nombres entiers.

4. Compétences travaillées.

- Comprendre et mettre en place les mécanismes de gestion des biens et des personnes, de planification et d'organisation de missions.

5. Support pédagogique


- Notes de cours.

6. Références bibliographiques.

- Guide de la recherche opérationnelle Tomes 1, 2 – A. ALJ et R. Faure – Editions Masson.
- Exercices résolus de recherche opérationnelle Tomes 1, 2, 3 – Roseaux – Editions Masson.

7. Evaluation (60 points)

Consultez les modalités d'évaluation.

| | | | | |
|---|--|---|-----------------------|---|
|  | INTITULE SCIENCES APPLIQUEES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | E.C.T.S. 2 | TYPE Sciences fondamentales et appliquées | | CODE 4.200 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th., Ex. | 20 10 | 1 ^{er} quad. | P. Steffen M. Bernard |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Physique générale.

2. Objectifs généraux.

- Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire spécifique et les ordres de grandeur propres aux différents domaines.
- Renforcer les démarches de pensée et d'investigation dans le domaine de la science appliquée.
- Donner à l'étudiant des exemples d'applications techniques.
- Faire découvrir à l'étudiant les principes de fonctionnement des machines étudiées et de celles qui y sont similaires, comme exemples d'applications techniques de la nanotechnologie et de l'infrarouge.
- Fournir à l'étudiant, dans les domaines abordés, un certain nombre de connaissances prêtes à l'emploi dans l'industrie.
- Stimuler des aptitudes et attitudes telles que l'initiative, l'audace, l'esprit critique, le jugement, l'honnêteté scientifique, la ponctualité, la fiabilité, etc.

3. Objectifs opérationnels et contenus

3.1. Cours théorique (20h)

□ **Objectifs**

- Repérer, nommer, identifier (dans un contexte) et décrire – définir les notions de base des thèmes abordés.
- Citer et reconnaître les situations techniques faisant appel aux différentes notions de base, formules fondamentales et démarche essentielles étudiées.
- Formuler les hypothèses simplificatrices sous-jacentes à l'emploi des formules et démarches les plus utilisées.
- Expliquer, reformuler de façon rigoureuse et illustrer les notions, formules et démarches de base rencontrées dans les différents sujets étudiés.
- Appliquer les notions, formules et démarches de base étudiées à des exemples numériques simples ou complexes, déjà étudiés ou même nouveaux.
- Utiliser les outils spécifiques (tables, diagrammes, etc.) dans des situations simples, idéalisées ou complexes, déjà étudiées ou même nouvelles.
- Analyser, discuter, critiquer et/ou défendre un cahier des charges concernant certaines des machines étudiées.
- Analyser et comparer les notices techniques concernant certaines des machines étudiées.

- Maîtriser les ordres de grandeurs qui gouvernent les différents domaines étudiés.
- Apporter des précisions sur les progrès récents apportés ou attendus dans les domaines étudiés.
- Lire des ouvrages de sciences appliquées, ou y faisant appel, en étant capable de faire le lien avec les différents points développés dans le cours et d'y apporter des compléments.

□ **Contenu**

1. Nanotechnologie
2. Infra-rouge
3. Supra-conductivité

3.2. Laboratoire, Bureau d'études (10h)

□ **Objectifs**

- Expliquer le fonctionnement de la caméra infrarouge.
- Mettre au point une méthode cohérente de prise de mesure.
- Mettre en place une campagne de mesure, utiliser le logiciel de la caméra infrarouge et la rédaction d'un rapport comprenant entre autre l'analyse et la critique des mesures réalisées.
- Planifier son travail pour un bon déroulement de l'essai à réaliser.
- Evaluer le potentiel de l'étudiant, sa compétence, les résultats obtenus (l'évolution, la progression vers un objectif fixé, le raisonnement), les démarches de l'étudiant, sa capacité à agir et réagir, son esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus.

4. Compétences travaillées

5. Support pédagogique


- Cours photocopiés.

6. Références bibliographiques.

- Infrared Imaging and the Detection of Great White Sharks and Cape Fur Seals, Flir System : John N. Alison.
- Foundations of MEMS – Chang Liu – Pearson International Edition
- Cours de design of micro and nanosystems: ELEC2895 UCL (EPL) – T.Pardoen, J-P Raskin, D. Flandre, L. Francis.
- Cours de techniques de micro et nanofabrication : ELEC2560 UCL (EPL) – V. Bayot, D Flandre, J-P Raskin.
- Les nanotechnologies : Michel Wautelet et Coll.
- Mesure par la thermographie infrarouge – Dominique Pajani –add editeur

7. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | | |
|---|--|---------|----------------------|--------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE <p style="text-align: center;">AUTOMATIQUE (Cours commun AU/EM)</p> | | | | ANNÉE 1^e Master AU |
| | TYPE <p style="text-align: center;">Automatique</p> | | | | CODE 4.400 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) | |
| | Th. | 20 | 1 ^e quad. | P. Sintzoff | |
| | Ex | 10 | | | |
| | Total | 30 | | | |

1. Connaissances utiles

La résolution d'une équation différentielle linéaire à coefficients constants, fonction d'une variable complexe, transformée de Laplace, transformée de Fournier. Calcul matriciel. Automatique des systèmes continus.

2. Objectifs généraux

- Etude et asservissement des systèmes discrets, linéaires, monovariabiles, permanents.
- Etude des systèmes échantillonnés.
- Conception de régulateurs discrets (PID entre autres).

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1 Cours théorique (22 h)

□ **Objectifs**

- Introduction aux systèmes discrets linéaires.
- Étude les différentes représentations d'un système linéaire discrets permanents.
- Introduction des systèmes échantillonnés.
- Mise en évidence des liens entre les représentations continues et échantillonnées.
- Conception de régulateurs discrets pour la régulation des systèmes continus.

□ **Contenu**

- Signaux discrets et transformée en Z.
- Différentes représentations des systèmes discrets, fonction de transfert, représentation en variables d'état, réponses temporelles et fréquentielles.
- Procédure d'échantillonnage.
- Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique.
- Régulation des systèmes échantillonnés.

3.2 Exercices (8 h)

□ **Objectifs**

- Illustrer, au fur et à mesure du cours, les notions théoriques par des exercices d'application et des simulations.

4. Compétences à développer


Capacité de commander des systèmes continus en utilisant des régulateurs numériques.

5. Support pédagogique

6. Références bibliographiques.

7. Evaluation (60 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | | |
|---|--|---------|----------------------|-------------------|---|
|  E.C.T.S. 2 | INTITULE <p style="text-align: center;">HYDRAULIQUE (Cours commun AU/EM)</p> | | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE <p style="text-align: center;">Automatique</p> | | | | CODE 4.401 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) | |
| | Th. + Ex. Labo. | 21 9 | 2 ^e quad. | J. Vanden Bossche | |
| | Total | 30 | | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux

Ce cours vise à familiariser l'étudiant aux techniques d'automatisation et de commande des systèmes possibles grâce à l'hydraulique. Cela tant dans le domaine des équipements industriels que dans le domaine des engins de génie civil.

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1. Cours théorique (21 h)

□ **Objectifs**

Après avoir suivi ce cours l'étudiant devrait être capable de comprendre le fonctionnement des différents appareils hydrauliques. Il pourra concevoir des systèmes automatiques, commandés et contrôlés hydrauliquement.

□ **Contenu**

Introduction

1. Les lois de l'hydraulique.

2. Etude des composants :

- vérins
- moteurs - pompes
- distributeurs - limiteurs - régulateurs de débits, de pression, ..
- filtres - accumulateurs - réservoirs

3. Etude, conception et montage de circuits hydrauliques.

3.2. Laboratoire (9 h)

□ **Objectifs**

Grâce aux séances de laboratoire, l'étudiant sera à même de comprendre et de concevoir un schéma hydraulique classique. Il sera aussi capable de repérer les principaux éléments constitutifs d'un circuit hydraulique.

□ **Contenu.**

- Compréhension de différents schémas hydrauliques : installations industrielles, engins mobiles.

- Conception de commandes hydrauliques.
- Réalisation (câblage) de circuits hydrauliques simples.


4. Support pédagogique

5. Références bibliographiques

- De la théorie à la pratique – Bosch-Hydraulique.
- Technologie de l'Hydraulique – J.P. De Groote – E.T.A.I.
- Cours d'Hydraulique – Mannesmann/Rexroth.

6. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 1 | INTITULE CONSTRUCTION DE MACHINES | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Construction de machines et industrielles | | | CODE 4.410 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. + Ex. | 15 | 1 ^{er} quad. | P. Steffen |
| | Total | 15 | | |

1. Connaissances utiles

Les cours généraux de mécanique et de résistance des matériaux.

2. Objectifs généraux

- Ce cours introduit les procédures modernes de sélection des matériaux en fonction d'un faisceau de performances ou d'un cahier des charges.
- Familiariser l'étudiant à la conception de systèmes concrets en prenant en compte l'espace des matériaux, des procédés, de la mise en forme géométrique et de la performance du produit fini.
- Acquérir des démarches rigoureuses, justifiées et systématiques pour réaliser des choix ou des compromis.
- Apprendre à modéliser un système mécanique et être conscient de sa limite de validité.
- Interpréter et analyser ces résultats.

3. Objectifs opérationnels et contenu

Cours théorique

□ Objectifs

- Doter l'étudiant d'outils et de bras de levier solides pour lui permettre de sélectionner un matériau ou une combinaison de matériaux ainsi que la mise en forme géométrique les plus appropriées pour une application donnée.
- Apprendre à rédiger un cahier des charges.
- Sensibiliser les étudiants à l'éco-conception.
- Ouvrir la porte aux matériaux modernes : mousse métallique, composite, matériau hybride, revêtement de surface ...

□ Contenu

Cours théorique illustré par de nombreux exercices dirigés

Concepts de base de la sélection des matériaux

- introduction à la conception mécanique.
- rappel des différentes propriétés des matériaux.
- rappel de base de la résistance des matériaux et des modes à la rupture.
- indice de performance, carte de matériaux d'Ashby.
- démarche de sélection des matériaux.

Cette démarche est illustrée par de nombreux exemples concrets.

Par exemple, le cours traitera de la sélection des matériaux pour : une bielle, un volant d'inertie, un mur de maison passive, un ski, un câble électrique haute tension...

- Facteur de forme
- Matériau hybride
- Eco-sélection des matériaux

Projet

Un projet concret de sélection des matériaux sera demandé à l'étudiant pour lui permettre de mettre en avant la matière vue dans le cadre du cours.

4. Supports pédagogiques


- Cours photocopiés.

5. Références bibliographiques

- Materials selection in mechanical design – M. F Ashby – Elsevier
- Conception des machines (Principes et applications) – G. Spinnler – Presses polytechniques et universitaires romandes
- Cours de sélection des matériaux : MAPR 2020 UCL (EPL) – T.Pardoën, C. Bailly
- Guide des sciences et technologies industrielles – Nathan.
- La sûreté des machines et installations automatisées, Apave-Télémécanique.
- Eléments de machines, presse polytechnique, G Drouin, M Gou, P Thiry, R Vinet.
- Constructions mécaniques, Eléments de projet, L Geminard, Dunod.

6. Evaluation (20 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|----------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 5 | INTITULE MACHINES ELECTRIQUES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.420 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. & Ex. Labo | 45 15 | 1 ^{er} quad. | O. Collin |
| | Total | 60 | | |

1. Connaissances utiles

Electricité générale (cours de 1^e et 2^e B.S.I.).
 Notions fondamentales de mécanique.

2. Objectifs généraux

- Acquérir la connaissance et la compréhension du fonctionnement des principales machines électriques en référence aux lois fondamentales de l'électromagnétisme.
- Connaître leurs modèles mathématiques ainsi que leurs limites de validité.
- Acquérir l'aptitude à prédéterminer les paramètres de fonctionnement de ces machines.
- Etre capable personnellement d'exploiter les modèles mathématiques présentés lors du cours théorique à la prédétermination des paramètres de fonctionnement des machines électriques.
- Savoir établir un modèle mathématique.
- Etre conscient des limites d'un modèle mathématique.

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1 Cours théorique (30 h.) + exercices (15 h.)

□ Objectifs

- Décrire la constitution des machines électriques classiques.
- Expliquer, analyser et justifier les modèles mathématiques utilisés pour prédéterminer leur fonctionnement.
- Prédéterminer, sur la base des modèles mathématiques des machines électriques, leurs paramètres de fonctionnement.
- Etablir et justifier une méthode de détermination (mesures et calculs) des paramètres d'un modèle mathématique.
- Choisir les appareils nécessaires à cette détermination.
- Câbler et mener les essais.
- Etablir le modèle.
- Critiquer les résultats.
- Exploiter le modèle dans des conditions particulières de fonctionnement.

□ **Contenu**

1. Transformateur.
 - a. Transformateur monophasé : utilité, conception, principe de fonctionnement ; équations, schéma équivalent et essais ; caractéristique extérieure, rendement, chute de tension ; fonctionnement en parallèle ; influence de la fréquence.
 - b. Transformateur triphasé : circuit magnétique, connexions, indice horaire, schéma équivalent; fonctionnement en parallèle.
2. Théorie des champs glissants.
3. Machine asynchrone.
 - a. Moteur asynchrone à bagues :
Constitution et principe de fonctionnement ; analogie avec le transformateur ; équations ; schéma équivalent ; essais ; diagramme du cercle ; caractéristique mécanique.
 - b. Moteur asynchrone à cage d'écureuil : description ; caractéristiques.
 - c. Régimes particuliers : démarrage, freinage et réglage de la vitesse.
4. Machine synchrone :
 - a. Constitution
 - b. Méthode de Behn – Eschenburg
 - c. Caractéristiques extérieures
 - d. Fonctionnement en parallèle sur un réseau infiniment puissant
 - e. Diagramme du cercle.
5. Machine à courant continu.
 - a. Constitution
 - b. Réaction d'incident
 - c. Commutation
 - d. Différents types d'excitation
 - e. Caractéristiques extérieures des dynamos
 - f. Caractéristiques mécaniques des moteurs
 - g. Diagramme 4 quadrants d'un moteur à excitation séparée
6. Classification des pertes et méthodes de mesure du rendement des machines électriques
7. Système par unité

3.2 Laboratoire (15 h.)

□ **Contenu**

- Essai du transformateur, de la machine asynchrone et de circuits électriques automobiles.

4. Support pédagogique


Syllabus.

5. Références bibliographiques

- Circuits et machines électriques - Bouchard-Olivier - Editions de l'école polytechnique de Montréal.
- Electrotechnique industrielle - Ségnier-Notelet - Technique et Documentation.
- Electrotechnique – Wildi – Sybille – Editions De Boeck Université.

6. Evaluation (100 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 1 | INTITULE DESSIN ELECTRIQUE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.421 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th + Ex. | 15 | 2 ^e quad. | O. Collin |
| | Total | 15 | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux

- Etablir la relation entre le schéma et la réalité.
- Acquérir le respect des consignes de sécurité et de la réglementation en vigueur.
- Analyser un problème électrique et proposer des solutions.

3. Objectifs opérationnels et contenu

□ Objectifs

- Acquérir les techniques de lecture et de réalisation de plans électriques, en extraire les séquences en vue de déterminer des causes de pannes d'installation.
- Connaître les principaux circuits propres aux moteurs asynchrones triphasés.

□ Contenu

- Les différents composants électriques et leur symbolisation
 - La symbolisation et ses principes
 - Les composants des circuits de moteurs
 - Les éléments de protection
- L'analyse des circuits électriques
 - Les différents types de schémas électriques
 - Analyse du fonctionnement des circuits
- Le moteur asynchrone triphasé
 - Le démarrage
 - La variation de vitesse
 - Le freinage.

4. Support pédagogique

Syllabus.


5. Références bibliographiques

- Schématèq – Technologies du contrôle industriel - Collection Technique Télémécanique - Editions CITEF – 1994.
- Cours de Schémas d'Electricité – Tome 1 – André Simon – Editions L'Elan – 1987.

- Cours de Schémas d'Electricité – Tome 2 – André Simon – Editions L'Elan – 1987.
- Schématèque 3 – André Simon – Editions L'Elan – 1989.
- Le schéma en Electrotechnique – Pierre Boye, André Bianciotto – Editions DELAGRAVE.
- Electrotechnique, 3e Edition – Théodore Wildi – De Boeck Université – 2003.
- www.schneider-electric.com
- volta-electricite.info
- www.epsic.ch
- www.ac-nancy-metz.fr
- www.cemi.be

6. Evaluation (20 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE PRODUCTION ET APPLICATIONS ELECTRIQUES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.422 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 30 | 2 ^e quad. | J.-M. Clesse |
| | Labo | 15 | | |
| | Total | 45 | | |

1. Connaissances utiles

Connaissances de base acquises en électricité pendant les trois premières années et particulièrement les réseaux alternatifs triphasés et les moteurs asynchrones.

2. Objectifs généraux.

- Rendre l'étudiant apte à concevoir une distribution BT en tenant compte en particulier de la sécurité des personnes.
- Sensibiliser au choix et assurer la mise en œuvre d'un appareil électrique et de ses systèmes de commande et protection.
- Découvrir les limites d'utilisation d'un équipement.

3. Objectifs opérationnels et contenus

Cours théorique (30 h)

□ **Objectifs**

- Calculer la section d'un câble en fonction des contraintes d'exploitation.
- Choisir un disjoncteur qui assure la protection des câbles et des personnes.
- Assurer la maintenance d'une installation BT pour qu'elle réponde aux normes de sécurité.
- Choisir un moteur et son système de contrôle - commutation - protection en fonction de l'application.
- Savoir régler les paramètres de commande d'un variateur de vitesse et d'un démarreur en fonction de l'application.

□ **Contenu**

1. Distribution BT

- Généralités
- Caractéristiques de l'appareillage
- Protection des circuits
- Protection des personnes.

2. Moteur asynchrone

- Caractéristiques mécaniques et électriques
- Choix d'un moteur
- Commande de puissance
- Démarrage et freinage
- Variation de vitesse
- Automatismes de commande.

Exercices (15 h)

- Variateur de vitesse pour moteur A.C.
- Calcul d'un réseau BT par logiciel.
- Banc d'essai régimes du neutre.
- Analyse du schéma de commande d'une station de pompage.


4. Support pédagogique

5. Références bibliographiques

- Guide de la distribution BT – Merlin Gerin.
- Schématèque. Technologie de contrôle industriel – Editions CITEF (Collection Technique Télémécanique).
- Les moteurs asynchrones triphasés fermés – Leroy – Somer.

6. Evaluation (60 points).

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE ELECTRONIQUE APPLIQUEE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.423 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. & T.D. | 15 | 1 ^{er} quad. | D. Pignolet |
| | Labo & BE | 15 | | |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

2. Objectifs généraux

- Compléter la formation de base en électronique en faisant acquérir à l'étudiant des connaissances sur les amplificateurs à transistors.
- Analyser des circuits, à base de transistors bipolaires et à effet de champ, en régime statique et en régime dynamique.

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1 Cours théorique (15h)

□ **Objectifs**

- Analyser et calculer, en régime statique et en régime dynamique, les courants-tensions et les caractéristiques d'un circuit amplificateur doté de transistors bipolaires ou de transistors à effet de champ.

□ **Contenu**

1. Transistor bipolaire.
 - * Paramètres dynamiques.
 - * Les trois configurations de base EC-BC-CC.
 - * Amplificateurs.
 - o Amplificateur à un étage EC-BC-CC.
 - o Amplificateur à plusieurs étages.
 - o Etage Darlington.
 - o Etage différentiel.
 - * Réponse en fréquence d'un amplificateur.
2. Transistors à effet de champ à jonction et à grille isolée.
 - * Principes de fonctionnement et caractéristiques.
 - * Paramètres statiques et dynamiques.
 - * Circuits de polarisation.
 - * Etage amplificateur.

3.2 Laboratoire et Exercices (15h)

□ **Objectifs**

- Savoir analyser et calculer les caractéristiques d'un circuit amplificateur ou de commutation à base de transistors.

□ **Contenu**

- Calcul des caractéristiques (gains en courant et en tension, impédances d'entrée et de sortie, bande passante) et analyse de circuits amplificateurs.
- Analyse de circuits de commutation à base de transistors.

4. Support pédagogique

Cours photocopié.

5. Compétence travaillée


Acquérir et mettre en application de nouveaux apprentissages dans le domaine des amplificateurs à transistors.

6. Références bibliographiques

- Article et revues techniques, documents de concepteurs de composants électroniques.
- The art of Electronics – Horowitz and Hill – Cambridge University Press.
- Principes d'électronique – A.P. Malvino.

7. Evaluation (40 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE ELECTRONIQUE DE PUISSANCE (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.424 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. & T.D. | 15 | 2 ^e quad. | P. Steffen |
| | Labo & B.E. | 15 | | |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Cours d'électricité et d'électronique.

2. Objectifs généraux.

- Faire acquérir à l'étudiant des connaissances de base en électronique de puissance.
- Initier celui-ci aux composants de puissance et aux convertisseurs statiques d'énergie électrique et à l'analyse d'un circuit d'électronique de puissance.

3. Objectifs opérationnels et contenus

Cours théorique (15h)

□ Objectifs

- Expliquer le fonctionnement des composants de puissance et comparer leurs caractéristiques.
- Analyser le fonctionnement des convertisseurs de puissance.

□ Contenu

1. Thyristor, Diac, Triac, GTO : principe de fonctionnement, caractéristiques, circuits de commande.
2. IGBT : principe de fonctionnement, caractéristiques, circuits de commande.
3. Convertisseurs statiques.
 - Les convertisseurs AC/DC, les montages redresseurs et redresseurs onduleurs: fonctionnement, caractéristiques et applications. Variateur de vitesse de moteur DC.
 - Convertisseurs DC/DC, hacheurs et applications.
 - Les convertisseurs AC/AC, les gradateurs et applications.
 - Convertisseurs DC/AC, onduleur. Application aux convertisseurs de fréquence et variation de vitesse de moteur asynchrone. Alimentation de secours (U.P.S.) et système autonome.
 - Influence de l'électronique de puissance sur le réseau de distribution : harmoniques, taux de distorsion harmonique, consommation de réactif, facteur de puissance.

Laboratoire et Exercices (15h)

□ Objectifs

Acquérir par des applications des connaissances en électronique de puissance.

□ Contenu

- Circuits de commutation.
- Gradateurs et circuits de commande.
- Circuits de redressement.
- Variateur de vitesse de moteur DC et AC.

4. Compétence travaillée

Acquérir et mettre en application de nouveaux apprentissages dans le domaine de l'électronique de puissance.

5. Support pédagogique


- Cours photocopié.

6. Références bibliographiques

- Power Electronics (circuits, devices and applications) – Muhammad H.Rashid – Pearson Educational International
- Electrotechnique –T.Wildi et G.Sybille – de boeck
- Principes d'électroniques – A.P Malvino et D J. Bates – Dunod
- Electronique de puissance (convertisseurs) – J. Laroche – Dunod
- The power electronics handbook – T.L. Skvarenina – CRC Press
- Electronique de puissance de G. Séguier (4 volumes).
- Electronique de commande et de puissance (collection des traités d'électricité de Lausanne).

7. Evaluation (60 points).

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---|----------------------|---|
|  | INTITULE TELECOMMUNICATIONS (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | E.C.T.S. 2 | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | CODE 4.425 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 15 | 2 ^e quad. | O. Collin |
| | Ex. | 15 | | |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux

- Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de base utilisés dans le domaine des télécommunications et d'acquérir les connaissances théoriques nécessaires à la compréhension des applications.

3. Objectifs opérationnels et contenu

Cours théorique (30h)

□ Objectifs

- Comprendre les principes des modulations analogiques et numériques.
- Analyser et comparer les différents modulateurs et démodulateurs.
- Rendre l'étudiant apte à définir et différencier les différentes techniques utilisées dans le domaine des télécommunications.

□ Contenu

- Analyse spectrale.
- Amplificateur sélectif (RF).
- Oscillateurs.
- Filtres.
- Les modulations analogiques et numériques : AM, FM, PM, PAM, PWM, PPM, PCM, ASK, FSK, QPSK, DQPSK, QAM.
- Multiplexage fréquentiel et temporel.
- Emetteurs, récepteurs.
- Modem, ADSL (xDSL).
- Antennes.

Laboratoire et Exercices (30h)

□ Objectifs

- Prévoir les comportements fréquentiels et temporels des modulateurs et démodulateurs.
- Analyser et régler : un filtre, un amplificateur sélectif, un oscillateur.

□ Contenu

- Etude de modulateurs et démodulateurs.
- Etude de filtres, d'oscillateurs, d'amplificateurs sélectifs.

4. Compétence travaillée

Acquérir de nouveaux apprentissages dans le domaine des télécommunications.

5. Support pédagogique


Syllabus.

6. Références bibliographiques

- Electronique appliquée aux hautes fréquences – F. De Dieuliveult – Dunod.
- The art of Electronics – Horowitz and Hill – Cambridge University Press.

7. Evaluation (40 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--|---------|-----------------------|---|
|  E.C.T.S. 2 | INTITULE RESEAUX INFORMATIQUES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Electrotechnique & Electronique appliquées | | | CODE 4.426 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 30 | 1 ^{er} quad. | A. Scailteur |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Aucune.

2. Objectifs généraux

- Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de base utilisés dans le domaine des télécommunications et d'acquérir les connaissances théoriques nécessaires à la compréhension des applications.
- Doter l'étudiant d'opérationnalité par l'étude et la mise en œuvre des notions vues dans les domaines PC, liaisons et réseaux.
- Développer chez l'étudiant une autonomie et des attitudes critiques vis-à-vis du traitement automatique de l'information.

3. Objectifs opérationnels et contenus

□ Objectifs

- Faire des choix de composants sur la base de besoins et de caractéristiques techniques précises.
- Pouvoir détecter des dysfonctionnements matériels et y remédier.
- Connaissance des principaux concepts réseau.
- Construction d'un réseau réel.
- Utilisation et administration générale de celui-ci.
- Connexion entre des réseaux externes.

□ Contenu

- Grandeurs numériques
- Modèle de l'informatique, modèles de réseaux
- Concept réseau : topologie, techniques de commutation
- Câblage réseau : supports physiques
- Fonctionnement d'un réseau : modèle standard de communication, méthodes d'accès, les protocoles
- Modèles de communication : modèles OSI de l'ISO
- Architecture des réseaux locaux (Ethernet, Token Ring)
- Mise en œuvre d'un réseau
- L'adressage IP du protocole TCP/IP
- Réseaux WIFI.
- Commandes DOS et automatisation.
- Mise en œuvre d'applications réseau client-serveur
 - * Serveur de domaine
 - * Serveur FTP
 - * Serveur web

- * Serveur de mails
- * Serveur DNS
- * Serveur DHCP


4. Support pédagogique

5. Références bibliographiques

- TCP/IP – Karanjit S.Siyan
- Windows Serveur 2003 – Valérie Martinez
- Réseaux locaux et Internet – Laurent Toutain
- Windows Server 2003 Installation, configuration et administration – Christophe Mandin, ENI Editions
- Centre d'aide et de support de Windows XP
- Les réseaux – Edition 2003 – Pujolle
- www.tt-hardware.com
- www.tomshardware.com
- [en.wikipedia.org/wiki/Portal :Information_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Information_technology)

6. Evaluation (20 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|----------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 3 | INTITULE MACHINES MOTRICES ET RECEPTRICES | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Mécanique & Thermodynamique appliquées | | | CODE 4.431 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. & Labo | 15 15 | 2 ^e quad. | V. Hanus M. Bernard |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Cours de Thermodynamique de 2^e B.S.I.

2. Objectifs généraux

Le cours de Machines Motrices et Réceptrices (MMR) vise à :

- Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire spécifique et les ordres de grandeur, propres aux différents domaines.
- Renforcer les démarches de pensée et d'investigation dans le domaine de la Thermodynamique.
- Donner à l'étudiant des exemples d'applications techniques de la Thermodynamique et de la Mécanique des Fluides.
- Renforcer l'aptitude de l'étudiant à utiliser les différents outils utilisés par les thermiciens (tables, diagrammes, etc.).
- Faire découvrir à l'étudiant les principes de fonctionnement des machines étudiées et de celles qui y sont similaires, comme exemples d'applications techniques de la Thermodynamique et de la Mécanique des Fluides.
- Fournir à l'étudiant, dans les domaines abordés, un certain nombre de connaissances prêtes à l'emploi dans l'industrie.
- Stimuler des aptitudes et attitudes telles que l'initiative, l'audace, l'esprit critique, le jugement, la rigueur de pensée et d'expression, le sens de l'analyse et de la synthèse, l'enthousiasme, l'honnêteté scientifique, la ponctualité, la fiabilité, etc.

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1 Cours théorique (15h)

□ Objectifs

Au terme d'une étude appliquée du cours de MMR, et d'une implication réelle dans les activités y afférentes, l'étudiant devrait être capable de :

- Repérer, nommer, identifier (dans un contexte) et décrire - définir les notions de base des thèmes abordés.
- Restituer les valeurs numériques et formules fondamentales de la Mécanique Appliquée, de la Thermodynamique Appliquée et de certaines disciplines connexes.
- Citer et reconnaître les situations techniques faisant appel aux différentes notions de base, formules fondamentales et démarches essentielles étudiées.
- Formuler les hypothèses simplificatrices sous-jacentes à l'emploi des formules et démarches les plus utilisées.

- Expliquer, reformuler de façon rigoureuse et illustrer les notions, formules et démarches de base rencontrées dans les différents sujets étudiés.
- Manipuler avec aisance les grandeurs mécaniques et thermodynamiques ainsi que leurs unités.
- Appliquer les notions, formules et démarches de base étudiées à des exemples numériques simples ou complexes, déjà étudiés ou même nouveaux.
- Utiliser les outils spécifiques (tables, diagrammes, etc.) dans des situations simples, idéalisées ou plus complexes, déjà étudiées ou même nouvelles.
- Analyser, discuter, critiquer et/ou défendre un cahier des charges concernant certaines des machines étudiées.
- Analyser et comparer les notices techniques concernant certaines des machines étudiées.
- Maîtriser les ordres de grandeurs qui gouvernent les différents domaines étudiés.
- Apporter des précisions sur les progrès récents apportés ou attendus dans les domaines étudiés.
- Lire des ouvrages de Mécanique ou de Thermodynamique Appliquée, ou y faisant appel, en étant capable de faire le lien avec les différents points développés dans le cours et d'y apporter des compléments.

□ **Contenu**

Cycles de puissances

1. Cycles de vapeur : rappels, exercices, exploitation.
2. Cycles de Brayton, turbines à gaz.
3. Cycles combinés gaz-vapeur.
4. Cogénération.
5. Cycle Stirling.
6. Diagramme de Sankin.

3.2 Laboratoire (15h)

□ **Objectifs**

- Expliquer le fonctionnement d'appareils ou de mécanismes comme pompe à injection diesel, allumage classique d'un moteur essence, ...
- Mettre au point une méthode cohérente de prise de mesure.
- Planifier son travail pour un bon déroulement de l'essai à réaliser.
- Evaluer le potentiel de l'étudiant, sa compétence, les résultats obtenus (l'évolution, la progression vers un objectif fixé, le raisonnement), les démarches de l'étudiant, sa capacité à agir et à réagir, son esprit critique vis-à-vis des résultats obtenus.

□ **Contenu**

1. Bilan thermique d'une chaudière, échangeurs de chaleur, combustion.
2. Déperditions thermiques à travers une paroi.
3. Groupe frigorifique, pompe à chaleur.
4. Panneaux photovoltaïques.
5. Bilan énergétique : comparaison entre une pompe à vitesse variable et à une vitesse fixe.

4. Supports pédagogiques


- Cours photocopiés :
 - Cycle de puissance.
- Notes de laboratoires expliquant les différents essais à réaliser.

5. Références bibliographiques

- Techniques de l'ingénieur.

6. Evaluation (60 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|--------------------------------|
|  | INTITULE | | | ANNÉE |
| | CHALEUR | | | 1^e Master EM |
| E.C.T.S. | TYPE | | | CODE |
| 3 | Mécanique & Thermodynamique appliquées | | | 4.432 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 30 | 2 ^e Quad. | V. Hanus |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Technique de Chaleur – Bases de Thermodynamique.

2. Objectifs généraux.

Le cours de Technique de Chaleur (TCh) vise à :

- Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire spécifique et les ordres de grandeur, propres aux différents domaines.
- Donner à l'étudiant des exemples d'applications techniques de la Thermodynamique et de la Mécanique des Fluides.
- Renforcer l'aptitude de l'étudiant à utiliser les différents outils utilisés par les thermiciens (tables, diagrammes, etc.).
- Fournir à l'étudiant, dans les domaines abordés, un certain nombre de connaissances prêtes à l'emploi dans l'industrie.

3. Objectifs opérationnels et contenus

□ Objectifs

Au terme d'une étude appliquée du cours de MMR et TCh, et d'une implication réelle dans les activités y afférentes, l'étudiant devrait être capable de :

- Repérer, nommer, identifier (dans un contexte) et décrire - définir les notions de base des thèmes abordés.
- Citer et reconnaître les situations techniques faisant appel aux différentes notions de base, formules fondamentales et démarches essentielles étudiées ; formuler les hypothèses simplificatrices sous-jacentes.
- Expliquer, reformuler de façon rigoureuse et illustrer les notions, formules et démarches de base rencontrées dans les différents sujets étudiés.
- Manipuler avec aisance les grandeurs mécaniques et thermodynamiques ainsi que leurs unités.
- Appliquer les notions, formules et démarches de base étudiées à des exemples numériques simples ou complexes, déjà étudiés.
- Utiliser les outils spécifiques (tables, diagrammes, etc.) dans des situations simples, idéalisées ou plus complexes, déjà étudiées.
- Maîtriser les ordres de grandeurs qui gouvernent les différents domaines étudiés.
- Lire des ouvrages de Mécanique ou de Thermodynamique Appliquée, ou y faisant appel, en étant capable de faire le lien avec les différents points développés dans le cours et d'y apporter des compléments.

□ **Contenu**

Echangeurs de Chaleur :

Moyenne logarithmique des différences de température, efficacité, échangeurs à co-courants/à contre-courant/à courants croisés, méthode NUT.

Combustion

Combustibles, pouvoirs calorifiques, comburivore et fumigène, température de combustion, dissociation, diagramme d'Ostwald.

Climatisation

Systèmes de climatisation, traitement d'air, bilans du traitement d'air, grandeur caractéristique d'un traitement d'air, angle d'évolution, étude de cas.

Machines frigorifiques

Machines à compression simple : cycle fonctionnel, bilan énergétique, machine en régime sec/humide, machines étagées et à injection.

Machines à absorption.

4. Supports pédagogiques


- Cours de Transfert de Chaleur : Les échangeurs.
- Cours : climatisation et traitement d'air.
- Cours : machines frigorifiques.
- Cours de combustion.
- Notes de laboratoires expliquant les différents essais à réaliser.

5. Références bibliographiques.

- Heat Transfer – J.-P. Holman – 1990 – McGraw-Hill.

6. Evaluation (60 points)

Consultez le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 2 | INTITULE <p style="text-align: center;">RESISTANCE</p> | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE <p style="text-align: center;">Mécanique & Thermodynamique appliquées</p> | | | CODE 4.433 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 15 | 2 ^e Quad. | P. Steffen |
| | Ex. | 15 | | |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Les cours de mécanique et de résistance des matériaux sont les fondements de ce cours.

2. Objectifs généraux.

- Compléter la formation de base de résistance des matériaux de 2^oBSI en l'appliquant à l'étude de structures.
- Familiariser l'étudiant à des calculs :
 - ◊ de triangulations articulées planes
 - ◊ de structures à nœuds rigides
 - ◊ d'assemblages

3. Objectifs opérationnels et contenus

Cours théorique

□ Objectifs

- Montrer les domaines d'utilisation possible de la RDM.
- Comparer diverses méthodes appliquées à un même type de structure.
- Opérer le transfert de la théorie vers des cas concrets.
- Identifier la méthode la plus appropriée.
- Synthétiser les cas pratiques proposés.
- Sensibiliser l'étudiant aux larges champs d'application de la méthode des éléments finis et à l'importance de l'interprétation des résultats calculés

□ Contenu

I. Introduction au calcul par éléments finis de structures

1. Introduction

1.1 Intérêts et applications de la méthode

2. Méthode de calcul par éléments finis

2.1 Appliquée à des systèmes de ressort et de barres.

2.2 Appliquée à des structures en treillis

II. Projet de groupe

Elaboration d'un programme appliquant la méthode des éléments finis pour le calcul d'une structure en treillis. Suivi d'une comparaison des résultats avec une autre méthode de calcul ainsi que par un logiciel de calcul aux éléments finis.

III. Etude et calcul des assemblages spéciaux

1. Assemblages boulonnés
2. Assemblages soudés
3. Assemblages frettés

IV. Normes CE

4. Supports pédagogiques


- Cours photocopiés.
- Cours de Résistance des Matériaux de 2e BSI.

5. Références bibliographiques.

- Systèmes mécaniques théorie et dimensionnement – M Abublin, R. Boncompain, M. Boulaton, D. Caron, E. Jeay, B. Lacage, J. Réa – Dunod
- Guillot J, Assemblages par éléments filetés, tome 1, Ecole nationale supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace, Toulouse.
- Techniques de l'ingénieur.
- R. Souvignet, assemblages vissés : conception et montage CETIM 1986.

6. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--|---------|---------------------|---|
|  E.C.T.S. 4 | INTITULE FABRICATIONS MECANIKUES | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Techniques d'Exécution et de Transformation | | | CODE 4.440 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. Labo. | 45 | 2 ^e quad | J. Vande Bossche |
| | Total | 45 | | |

1. Connaissances utiles

Cours de Technologie de 1^e B.S.I.

2. Objectifs généraux

Ce cours a comme objectif de rendre l'étudiant apte, à partir d'un dessin de pièce, de décider de la méthode de fabrication, des moyens de contrôle et finalement définir le prix de revient de cette pièce à fabriquer.

3. Objectifs opérationnels et contenu

□ Objectifs

A partir du dessin d'une pièce, l'étudiant devra être capable de :

- comprendre toutes les implications tant sur le plan fabrication que sur le plan contrôle;
- proposer une démarche logique et rationnelle d'une méthode de fabrication;
- établir son prix de revient.

□ Contenu

1. Moyens et méthodes de fabrication.
 - 1.1. Généralités
 - Outils de coupe
 - Matériaux
 - 1.2. Technique de mise en forme par enlèvement de copeaux :
Tournage – alésage, perçage, fraisage ; rectification ; électro-érosion ; découpe jet d'eau.
 - 1.3. Les techniques de mise en forme sans enlèvement de copeaux :
forgeage, découpage, emboutissage, pliage.
2. Introduction à la Commande Numérique des Machines-Outils.
3. Etablissement d'une gamme de fabrication et calcul d'un prix de revient.


4. Support pédagogique

5. Références bibliographiques

- Guide du technicien en Fabrications Mécaniques – A. Chevalier/J. Boman – Hachette 1979.
- Guide des Fabrications Mécaniques – P. Padilla / A. Thexy – Dounod, 1978.
- Technologie de l'usinage – CRIF – MC 70, 1981.
- Méthodes d'usinage – J.-P. Trotignon – Afnor, 1981.
- Usinages par procédés non conventionnels – C. Marty, 1971.
- Guide des usinages par Electro-érosion – CETIM, 1982.
- Instrumentation Industrielle – M. Cerr – Tech & Doc, 1980.

6. Evaluation (80 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|--------------------------------|--|-----------------------|---|
|  | INTITULE METALLURGIE | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | E.C.T.S. 2 | TYPE Techniques d'Exécution et de Transformation | | |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. Labo. | 20 10 | 1 ^{er} quad. | P. Steffen |
| | Total | 30 | | |

1. Connaissances utiles

Programme de chimie et de sidérurgie de première candidature ainsi que celui du laboratoire de Résistance des Matériaux de deuxième bachelier.

2. Objectifs généraux

- Initier l'étudiant aux notions de base en métallurgie.

3. Objectifs opérationnels et contenu

3.1. Cours théorique

□ Objectifs

- Sensibiliser l'étudiant aux différents types de rupture pouvant subvenir dans un métal dans différentes situations (concentration de contraintes fatigue, corrosion, rupture fragile, fragilisation par hydrogène...) Le rendre ainsi capable, dans une application déterminée, de faire un choix raisonné et judicieux de l'alliage et des traitements qu'il faut appliquer pour qu'il se comporte avec satisfaction.
- Acquérir les connaissances se rapportant aux propriétés des alliages industriels les plus courants en mettant l'accent sur l'étude des structures et de leurs facteurs d'influence.
- Acquérir les connaissances se rapportant aux effets de traitements thermiques et des traitements de surface.
- Maîtriser les processus de durcissement des métaux.
- Décrire et évaluer les effets d'une opération de soudage sur les modifications produites et sur le comportement des assemblages.

□ Contenu

I. Métallurgie fondamentale

1. Introduction

- 1.1 Aspects multidisciplinaires et multi-échelles de la métallurgie
- 1.2. Propriétés principales des matériaux métalliques

2. Cristallographie

- 2.1 Notions de cristallographie
- 2.2 Notations cristallographiques de Miller
- 2.3 Défauts cristallins (ponctuels, linéaires, bidimensionnels)

3. Les alliages

- 3.1 Définitions et notions de bases
- 3.2 Diagramme d'alliage binaire

3.3 Refroidissement des aciers à l'équilibre (hypo-eutectoïde, eutectoïde, hyper-eutectoïde)

4. Traitements thermiques

4.1 Trempe

4.2 Revenu

4.3 Recuit

5. Traitements de surface

II. Métallurgie de l'ingénieur

1. Mécanismes de durcissement des métaux

2. Acier

3. Fonte

4. Alliages d'aluminium

5. Rupture d'un métal

6. Métallurgie du soudage

3.2 Laboratoire

□ **Objectifs**

- Identifier et analyser les structures des alliages simples (et parfois complexes).
- Préparer les échantillons à étudier. Polissage et attaque.
- Analyser les effets des traitements thermiques sur la structure et sur les propriétés mécaniques.

□ **Contenu**

Analyse de la structure des alliages ferreux.

4. Support pédagogique


- Cours photocopié : Métallurgie (syllabus).

5. Références bibliographiques

- Métallurgie du minerai au matériau – J.Philibert, A. Vignes, Y. Bréchet, P. Combrade – Dunod
- Techniques de l'ingénieur.
- Métallurgie structurale - A de Sy et J. Vidts.
- Connaissance des matériaux métalliques - J. Lemoine.
- Aciers et traitements thermiques - C. Chaussin.
- Principe de base des traitements thermiques thermomécaniques et thermochimiques des aciers – A. Constant, G Henry, J-C. Charbonnier – PYC Edition
- Cours d'introduction à la science des matériaux : MAPR1805 UCL (EPL)– T.Pardoën, J-C Charlier, R Legras
- Application du soudage aux constructions – R. Baus et W. Chapeau.

6. Evaluation (40 points)

Consulter le tableau des évaluations.

| | | | | |
|---|---|---------|----------------------|---|
|  E.C.T.S. 1 | INTITULE RESEAUX – BASES DE DONNEES (Cours commun AU/EM) | | | ANNÉE 1^e Master EM |
| | TYPE Informatique industrielle | | | CODE 4.450 |
| | NATURE | H/ANNÉE | PÉRIODE | TITULAIRE(S) |
| | Th. | 15 | 2 ^e quad. | A. Scailteur |
| | Total | 15 | | |

1. Connaissances utiles

Notions de réseaux.

2. Objectifs généraux

- Permettre à l'étudiant de comprendre les principes de base utilisés dans le domaine des bases de données et d'acquérir les connaissances théoriques nécessaires à la compréhension des applications.
- Permettre à l'étudiant de maîtriser le jargon informatique propre aux bases de données.

3. Objectifs opérationnels et contenus

□ **Objectifs**

- Créer une base de données simple à l'aide de MySQL / Oracle.
- Administrer et gérer une base de données.

□ **Contenu**

- Théorie des bases de données
- Le langage SQL
 - Présentation et normes
 - Objets
 - Types de données
 - La manipulation de données
 - Les interrogations
- Exemples de base de données

4. Support pédagogique

5. Références bibliographiques

- SQL en concentré, Manuel de référence, 2^e Edition – Juillet 2005 – Editions O'REILLY
- Language SQL – Richard Grin.

6. Evaluation (20 points)

Consultez le tableau des évaluations.

