

Faculté des sciences économiques, sociales et politiques**INGE1314 Recherche et développement technologique**

[80h] 8 crédits

Ce cours n'est pas dispensé en 2005-2006

Langue d'enseignement : français

Niveau : Premier cycle

Objectifs (en termes de compétences)

Le cours vise à donner à l'étudiant des bases technologiques dans les domaines énergie et environnement, électronique et télécommunications, matériaux et procédés de l'industrie chimique ainsi que mécanique et mécanismes courants afin de lui permettre de comprendre le langage scientifique spécifique et de collaborer et dialoguer avec les spécialistes de ces domaines. Ce cours vise en outre à rendre possible la réalisation d'un projet en maîtrise.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

Le cours est divisé en 4 parties.

La première partie est constituée par une introduction aux principaux concepts de la thermodynamique, du transfert de chaleur et de l'énergie et aborde la problématique des enjeux environnementaux.

La seconde partie est consacrée à l'étude des circuits électriques, à la technologie des circuits intégrés, et aborde les principaux concepts de l'électronique analogique et digitale ainsi que les concepts de base et les techniques des télécommunications pour comprendre l'architecture des réseaux.

La troisième partie définit les concepts et outils de base en sciences des matériaux et procédés et met en évidence les grandes étapes conduisant de la matière première au matériau fini ; un accent particulier est mis sur les relations entre procédés de synthèse, structure et propriétés des matériaux résultants.

La quatrième partie donne une formation en matière de statique, une introduction à la résistance des matériaux et introduit l'étude des mécanismes les plus courants, par exemple ceux rencontrés dans les automobiles.

Résumé : Contenu et Méthodes

Partie énergie et environnement

- Transfert de chaleur
- Combustibles et combustion
- Premier principe de la thermodynamique : U,H,Wm
- Deuxième principe : entropie et diagramme (T,S)
- Gaz idéal, transformations thermodynamiques
- Changements de phase, thermodynamique des vapeurs
- Cycles à vapeur
- Cycle à gaz et TGV
- Contexte énergétique; énergies renouvelables
- Enjeux environnementaux; phénoménologie

Partie électronique et télécommunications

- Circuits électriques : notion de courant, tension, énergie et puissance - principaux composants (R, L, C, source de tension) - lois de Kirchhoff, loi d'Ohm
- Calcul des caractéristiques DC et des réponses transitoires
- Technologie des semi-conducteurs : principe de la jonction pn (diode), fonctionnement du transistor MOS, technologie de fabrication d'un circuit intégré
- Electronique analogique : étude de circuits à partir d'amplificateur opérationnel
- Electronique numérique : circuits combinatoires et circuits séquentiels
- Propagation et modulation du signal
- Introduction à la théorie de l'information et aux codages
- Architectures de réseaux
- Etude du réseau TCP/IP

Partie procédés et matériaux

- Production industrielle chimique et sources de matières premières.
- Etude de procédés chimiques types dans les secteurs des métaux et matériaux inorganiques, des détergents et des polymères : les exemples seront repris de manière à mettre en évidence les outils d'élaboration des procédés chimiques, leur évolution récente et à illustrer les notions de bilans de matière et de chaleur ainsi que la problématique de la pollution.
- Grandes classes de matériaux (métaux, céramiques, polymères) - forces des liaisons inter atomiques - arrangement des atomes (état amorphe/cristallin) - structures et défauts - propriétés générales résultantes - synergie des propriétés et alliages/composites
- Propriétés mécaniques des matériaux : contrainte - déformation (élasticité et viscoélasticité), module d'élasticité

Partie mécanique et mécanisme

- Rappels de mécanique rationnelle
- Statique : équilibre vectoriel, équations d'équilibre et applications
- Eléments de Résistance des matériaux : efforts internes, tensions et déformations et application au dimensionnement des poutres
- Etude des mécanismes courants
- Conférences sur des thèmes divers : - robotique
- vibrations mécaniques
- dynamique des véhicules, systèmes multicorps
- étude de la marche humaine
- dynamique de l'avion

Les exposés sont magistraux. Des notes de cours, des copies de transparents et éventuellement d'articles pour lectures complémentaires seront mises à la disposition des étudiants. Des références complémentaires d'ouvrage seront données par les enseignants.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : Les cours de physique et de chimie enseignés en BAC1 et BAC2 ou des cours équivalents.

Evaluation : Examen écrit en session.