

## Faculté des sciences économiques, sociales et politiques



### TEKN2101 Recherche et développement technologique

[65h] 7.5 crédits

Langue d'enseignement : français

Niveau : Deuxième cycle

#### **Objectifs (en termes de compétences)**

Rendre l'étudiant capable de comprendre et dialoguer avec les techniciens des différents domaines technologiques

Rendre possible la réalisation d'un projet technologique dans un de ces domaines

#### **Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)**

L'objectif de cours vise à donner une introduction solide aux domaines technologiques majeurs : électronique et télécommunication ; énergétique et environnement ; matériaux et procédés ; mécanique et électromécanique.

Ce cours s'appuie sur une formation scientifique solide en chimie et en physique.

## Résumé : Contenu et Méthodes

4 modules technologiques (décrits en détails ci-dessous) : électronique et télécommunications; énergétique et environnement ; matériaux et procédés ; mécanique et électromécanique.

Module : Electronique et télécommunications

Contenu

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

Méthodes pédagogiques

Des exposés oraux qui permettront aux étudiants d'acquérir les concepts de base pour aborder le projet technologique en IAG 22. Dans le cadre de l'étude des circuits électroniques, des énoncés d'exercices seront proposés en cours de quadrimestre, et les points essentiels de leur solution sera commentée au cours suivant.

Méthode de contrôle des connaissances

Un examen écrit sera organisé en session : un écrit d'exercices à livre ouvert pour les circuits électroniques, et un écrit à livre fermé pour les techniques de télécommunications. Une note globale sera remise pour l'ensemble.

Module : énergétique et environnement

Contenu

- \* 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
- \* Transfert de chaleur
- \* Combustibles et combustion
- \* Cycles à vapeur
- \* Cycle à gaz et TGV
- \* Contexte énergétique; énergies renouvelables
- \* Enjeux environnementaux; phénoménologie

Méthodes pédagogiques

Fourniture d'un dossier pour chaque thème.

Le dossier comporte:

- des notes formalisées et/ou copie des visuels
- des textes complémentaires illustrant et mettant en relief les concepts vus
- une liste de questions ouvertes

Mode de contrôle

- Réponse par chaque étudiant à un certain nombre de questions formulées dans les dossiers (travail individuel écrit)
- Exposé par chacun de 10 min basé sur un texte qu'ils trouvent eux-mêmes

Module : Matériaux et procédés

Contenu

- Principaux produits de l'industrie chimique et sources des matières premières
- Présentation d'études de cas pour illustrer les principaux outils utilisés par l'ingénieur chimiste: bilans de chaleur et de masse, opérations unitaires et problèmes de pollution et d'énergie. Comme exemples de cas, citons: la production de métaux (acier, cuivre,...), la fabrication d'un composé inorganique (carbonate de sodium, hydroxyde de sodium, chlore, ...), les synthèses et propriétés des savons et détergents, la production du gaz de synthèse et produits dérivés ainsi que la production de polymères industriels importants comme le polyéthylène, le polypropylène ou le chlorure de polyvinyle.
- Classification des matériaux (métaux, céramiques, polymères et alliages) en fonction de la nature des liaisons, influence du type de liaison sur la cohésion de la matière et sur quelques propriétés comme les propriétés thermiques et électriques ainsi que les propriétés mécaniques (module élastique, résistance en traction, déformation élastique et plastique)

Méthode pédagogique

Elle sera principalement basée sur des exposés oraux qui permettront aux étudiants d'acquérir les concepts de base pour aborder le projet technologique en maîtrise.

#### Contrôle des connaissances

Un examen écrit à livre fermé sera organisé en session.

Module : Mécanique et électromécanique

- 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

Méthode pédagogique

Elle sera principalement basée sur des exposés oraux (cours et conférences).

Contrôle des connaissances

Un examen écrit à livre fermé sera organisé en session.

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

Pré-requis (idéalement en termes de compétences)

Ce programme est destiné à des étudiants ayant un background satisfaisant en méthodes quantitatives et scientifiques (physique et chimie) correspondant aux deux premières années du baccalauréat en ingénieur de gestion.

##### 2. Evaluation

L'évaluation est particulière à chacun des modules, et a été spécifiée au point précédent. La note finale d'évaluation tient compte des 4 notes et implique normalement la réussite dans chacune des quatre parties.

##### 3. Support

Plusieurs des parties de ce cours disposeront de support sur site web (par exemple sur icampus) : copies des notes et/ou des transparents utilisés pour les exposés, références, exercices #