

*Haute Ecole Catholique du Luxembourg*

**Département Ingénieur Industriel  
PIERRARD**

6760 VIRTON – 063/58 89 40

**BACHELIER EN  
SCIENCES INDUSTRIELLES**

**2<sup>e</sup> année**

**DESCRIPTIF DES COURS**



**ANNEE ACADEMIQUE 2010 - 2011**



## TABLE DES MATIERES

### SCIENCES FONDAMENTALES

2.000 Biologie et Environnement .....	5
2.010 Chimie .....	7
2.020 Mathématique .....	9
2.030 Physique.....	11
2.040 Statistique.....	13

### SCIENCES APPLIQUEES

2.100 Electricité.....	15
2.110 Electronique.....	17
2.121 Mécanique des fluides.....	19
2.131 Résistance des Matériaux .....	21
2.140 Thermodynamique.....	23

### TECHNIQUES DE L'INGENIEUR

2.230 Dessin industriel.....	27
2.240 Programmation informatique.....	29
2.241 Outils informatiques et hardware .....	31

### FORMATIONS INTERDISCIPLINAIRES

2.300 Communication et Langue.....	33
2.310 Gestion sociale, économique et financière .....	35
2.330 Philosophie .....	37

### COURS AU CHOIX


#### COMPLEMENTS D'ELECTRICITE-MECANIQUE

2.400 Compléments d'Electricité.....	39
2.401 Mécanique appliquée.....	41

#### COMPLEMENTS DE TECHNIQUES DE L'INGENIEUR

2.410 Energétique .....	43
2.411 Compléments de Résistance des Matériaux.....	45



 E.C.T.S. <b>2</b>	INTITULE <b>BIOLOGIE &amp; ENVIRONNEMENT</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences fondamentales</b>			CODE <b>2.000</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.	30	2 <sup>e</sup> quad.	T. Ducarme
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

- Connaissances élémentaires de chimie générale.

### 2. Objectifs généraux

- Initier les étudiants à la biologie générale et à la biotechnologie.
- Faire acquérir les connaissances de base en biologie générale et en biotechnologie.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique

##### □ **Objectifs**

- Enumérer et définir les termes de biologie générale.
- Comprendre le fonctionnement cellulaire et savoir le décrire.
- Comprendre et résoudre des problèmes simples de génétique.
- Identifier et reconnaître les constituants de la cellule.
- Définir les principaux termes de biotechnologie.
- Calculer des bilans énergétiques.
- Critiquer des solutions biotechnologiques.
- Analyser des processus biotechnologiques.

##### □ **Contenu**

#### A. Introduction à la cytologie

1. Généralités
2. Examen de la cellule.
3. Les constituants de la cellule (eau, sels, protides, lipides, glucides, acides nucléiques).
4. Les organites.
5. Le cycle cellulaire.
6. La méiose.

#### B. Les lois de Mendel et l'hérédité

**C. Biotechnologie**

1. Ressources en produits.
2. Extraction des produits de la biomasse (Sucre, Cellulose).
3. Conversion de la biomasse par combustion.
4. Biométhanisation.
5. Fermentation éthanolique.
6. Production de protéines d'organismes unicellulaires.
7. Introduction au génie enzymatique.

**4. Compétences visées**

- Maîtrise des notions scientifiques de base.

**5. Support pédagogique**


- Notes de cours.

**6. Références bibliographiques**

- La conversion bioénergétique - Escalier - Editions Nathan.
- Biotechnologie - Scriban - Editions Lavoisier.

**7. Evaluation (40 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <p style="text-align: center;"><b>CHIMIE</b></p>			ANNÉE <p style="text-align: center;"><b>2<sup>e</sup> BSI</b></p>
	TYPE <p style="text-align: center;"><b>Sciences fondamentales</b></p>			CODE <p style="text-align: center;"><b>2.010</b></p>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex Labo.	15 30	1 <sup>er</sup> quad.	T. Ducarme
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Connaissances élémentaires de chimie minérale (cours de 1<sup>e</sup> B.S.I.).

### 2. Objectifs généraux

- Faire acquérir des connaissances de base dans les applications de chimie minérale.
- Rendre les étudiants aptes à résoudre des problèmes de chimie minérale.
- Appliquer la matière du cours théorique et des exercices.
- Familiariser les étudiants aux méthodes d'analyse chimique.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### 3.1 Cours théorique et exercices

##### □ **Objectifs**

- Résoudre des problèmes simples d'oxydoréduction, de solubilité et de complexation.
- Utiliser des relations simples de chimie minérale et leurs applications industrielles.
- Analyser les réactions chimiques.
- Appliquer la chimie dans l'industrie.

##### □ **Contenu**

1. Réactions d'oxydoréduction et applications aux piles.
2. La solubilité.
3. La complexation.
4. Chimie de l'eau.
5. Chimie de la métallurgie.
6. Production d'acides.
7. Production de bases.
8. Le procédé Solvay.

### 3.2 Laboratoire

#### □ **Objectifs**

- Manipuler le matériel de laboratoire.
- Calculer des résultats d'analyse.
- Critiquer les résultats d'analyse.

#### □ **Contenu**

1. Manganimétrie : étalonnage du  $\text{KMnO}_4$ , dosage d'oxalate et de fer.
2. Iodométrie : étalonnage du thiosulfate, dosage du cuivre.
3. Dosages par précipitation : méthodes de Mohr et de Volhard.
4. Dosages par complexométrie : titrage du Zn, du Pb, et du Ca par EDTA.
5. Spectrophotométrie du fer.
6. Titrage potentiométrique du fer.
7. Titrages pH-métriques.
8. Titrages conductimétriques.

### 3.3 Projet

Un projet d'analyse chimique à caractère environnemental est proposé à des groupes composés de 4-5 étudiants. Un rapport écrit est ensuite présenté 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.
- Savoir faire preuve d'initiatives et d'autonomie.
- Mettre en application de nouveaux apprentissages.
- Communiquer oralement et par écrit en français.

## 5. Support pédagogique


- Notes de cours.

## 6. Références bibliographiques

- Théorie et applications de la chimie générale - J.L. Rosenberg - Série Schaum Mc Graw Hill.
- Chimie organique - P. Arnaud.
- Traité de Chimie organique - Vollhardt.

## 7. Evaluation (80 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <b>MATHEMATIQUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences fondamentales</b>			CODE <b>2.020</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex.	45	1 <sup>er</sup> quad.	A.-C. Goderniaux
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Cours de mathématique de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

Ce cours fait suite au cours de 1<sup>ère</sup> B.S.I. et possède en quelque sorte des objectifs similaires, à l'exception du fait que le contenu du cours est plus orienté vers les applications aux cours d'électricité, d'électronique et d'automatique.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et exercices

##### □ Objectifs

- Pouvoir résoudre des équations différentielles du premier et du second ordre.
- Bien comprendre l'utilité des séries de Fourier, du spectre des fréquences lors de la décomposition d'un signal électrique périodique.
- Pouvoir déceler, dans un signal, les composantes de fréquences via la transformée de Fourier.

##### □ Contenu

1. Equations différentielles :  
Généralités ; définition ; équations du premier ordre ; à variables séparables, linéaires, méthode de la variation de la constante ; équations du second ordre : se ramenant au premier ordre, linéaires à coefficients constants.
2. Séries de Fourier.  
Motivation; définition; recherche des coefficients; forme complexe; égalité de Parseval; spectre de fréquence et enveloppe du spectre.
3. Transformée de Laplace.  
Définition; fonctions qui admettent une transformée de Laplace; théorèmes de la linéarité, de la dérivation, des changements d'échelle, du retard; transformées de fonctions périodiques et discontinues; résolution d'équations différentielles; fonction de transfert : réponses impulsionnelle et indicielle, théorème de Vaschy.
4. Transformée de Fourier.  
Transformée de Fourier continue; transformée de Fourier discrète; transformée de Fourier rapide (FFT).

#### 4. Support pédagogique


- Notes de cours.

#### 5. Références bibliographiques

- Séries de Fourier, Transformation de Laplace – P. Bénichou, R. Bénichou, N. Boy, J.-P. Pouget – Mathématiques Appliquées – Ellipse.
- Distributions et Applications, Outils pour l'ingénieur – G. Demengel, P. Bénichou, N. Boy, J.-P. Pouget – Mathématiques Appliquées – Ellipse.
- Cours élémentaire de Mathématiques supérieures. Tome 1 à 4 - J. Quinet - Edition Dunod.
- Calcul différentiel et intégral - N. Piskounov. Tome I et II - Edition MIR (Moscou).
- Signaux et systèmes linéaires - Y. Thomas - Editions Masson.

#### 5. Evaluation (80 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <p style="text-align: center;"><b>PHYSIQUE</b></p>			ANNÉE <p style="text-align: center;"><b>2<sup>e</sup> BSI</b></p>
	TYPE <p style="text-align: center;"><b>Sciences fondamentales</b></p>			CODE <p style="text-align: center;">2.030</p>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.+Ex	30	1 <sup>er</sup> quad.	P. Sintzoff
	Labo	15		
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Notions de physique du programme de 1<sup>e</sup> BSI.

### 2. Objectifs généraux

Le cours et le laboratoire visent à poursuivre la formation scientifique, à développer l'aptitude à apprendre et à donner aux étudiants quelques bases scientifiques supplémentaires.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et laboratoire

##### □ Objectifs

L'étudiant doit être capable de comprendre le formalisme des ondes, de modéliser quelques situations concrètes, de critiquer un modèle simple et surtout d'assimiler les concepts et les principes de base.

##### □ Contenu


1. Oscillateur harmonique.
2. Optique ondulatoire.
3. Les vibrations et ses applications en détection de défauts.
4. Le son et ses applications dans la construction.
5. Physique nucléaire
6. Introduction à la mécanique quantique et à la relativité restreinte

### 4. Références bibliographiques

- <http://hyperphysics.phys-astr.gsu.edu/hbase/hph.html>
- Vibrations et phénomènes périodiques - Fouille - Editions Masson.
- Mécanique - Alonso et Finn - Interédition.
- The Feynman Lectures on Physics - Edition Wesley.
- Cours de Physique - Berkeley - Edition Armand Colin.
- Physique Générale - D.C. Giancoli - Edition De Boeck.
- Lasers - D.C. O' Shea - Editions Eyrolles.

**5. Evaluation (80 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>2</b>	INTITULE <b>STATISTIQUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences fondamentales</b>			CODE <b>2.040</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex	30	2 <sup>e</sup> quad.	A.-C. Goderniaux
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Cours de mathématique de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

- Visé à donner aux étudiants les différents concepts de base relatifs aux phénomènes aléatoires.
- Permettre aux étudiants d'ouvrir par la suite des ouvrages spécialisés qui traitent de problèmes statistiques sans qu'ils soient dépaysés par le vocabulaire et les procédures statistiques inhérentes.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et exercices

##### □ **Objectifs**

- Jongler avec la notion de probabilité, de risque.
- Bien saisir les notions de moyenne, variance et écart-type pour une variable aléatoire.
- Savoir déceler et traiter des problèmes relatifs aux variables aléatoires usuelles telles que hypergéométrique, binomiale, Poisson et normale.
- Bien comprendre et utiliser les techniques statistiques basées sur la prise d'échantillons via le contrôle qualité.

##### □ **Contenu**

1. Introduction.  
Motivation; contexte de travail, définition; exemples d'utilisations; objectif; risques.
2. Probabilités.  
Définition, axiomatique de Kolmogoroff, calcul de probabilité; dénombrements; probabilité conditionnelle, formule de décomposition, formule de Bayes; indépendance entre événements.
3. Variables aléatoires discrètes.  
Distribution de probabilité; mode, médiane, moyenne et variance; inégalité de Tchebycheff; variables fréquemment rencontrées : hypergéométrique, binomiale et Poisson.

4. Variables aléatoires continues.  
Histogramme et fonction de fréquence; calcul des probabilités; mode, médiane, moyenne et variance; inégalité de Tchebycheff; variables fréquemment rencontrées : exponentielle et normale; théorème de fermeture et central limite.
5. Echantillonnage.  
Contrôle de la normalité via l'histogramme, la droite de Henry, les tests  $\chi^2$  et de Kolmogoroff.
6. Contrôle de qualité  
Indice de capabilité et carte de contrôle.

#### 4. Support pédagogique


- Notes de cours.

#### 5. Références bibliographiques

- Statistique - Wonnacott & Wonnacott - Editons Economica.
- Statistics for technology - C. Chatfield - Editions Chapman and Hall.
- La maîtrise statistique des procédés - J.L. Lamouille, B. Murry, C. Potié - Editions AFNOR.
- Statistical process control - G. Wetherill, D. Brown - Editions Chapman and Hall.
- Statistical quality Control Using Excel – S.-M. Zimmerman, M.-L. Iccnogle – ASQ Quality Press.

#### 6. Evaluation (40 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <b>ELECTRICITE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences appliquées</b>			CODE <b>2.100</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex.	30	1 <sup>er</sup> quad.	O. Collin
	Labo	15		
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Cours d'électricité de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

Ce cours fait suite au cours du même intitulé de 1<sup>e</sup> B.S.I. Ce sont donc les mêmes objectifs généraux :

- Connaître, maîtriser et comprendre les lois fondamentales de l'électricité (électromagnétisme, électrocinétique, courant alternatif, matériaux de l'électrotechnique).
- Etre capable personnellement d'appliquer les lois fondamentales de l'électricité à la résolution d'exercices et de problèmes simples.
- Familiariser l'étudiant aux différentes méthodes et appareils de mesures des grandeurs électriques.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### 3.1 Cours théorique et exercices

##### □ **Objectifs**

- Enoncer, expliquer, interpréter et analyser les lois fondamentales de l'électricité.
- Résoudre des exercices et des applications simples.

##### □ **Contenu**

#### 1. Magnétostatique

- Le champ magnétique B ; loi de Biot et Savart.
- Théorème d'Ampère et applications.
- Loi de Laplace.
- Flux magnétique et inductance.
- Energie magnétique.
- Dia-, para-, et ferromagnétisme.
- Le champ magnétique H; propriétés.
- Circuits magnétiques.

#### 2. Electromagnétisme.

- Loi de Lenz et applications.
- Régimes transitoires.

### 3. Courants alternatifs.

- Réseaux linéaires monophasés : étude de dipôles élémentaires; lois d'Ohm et de Kirchhoff; adaptation, théorèmes de Thévenin, de Norton, résonance, puissance, relèvement du facteur de puissance, ...

### 4. Comportements de matériaux en régime alternatif.

- Effet pelliculaire, courants de Foucault, pertes magnétiques, pertes diélectriques, effet Corona.

## 3.2 Laboratoire

### □ **Objectifs**

- Enoncer, expliquer, interpréter et analyser les lois fondamentales de l'Electricité.
- Résoudre en pratique des applications simples.

### □ **Contenu**

- Pont de Wheatstone
- Circuits RC
- Circuits RL
- Circuit RLC

## 4. Support pédagogique


Syllabus.

## 5. Références bibliographiques

- Electricité et magnétisme - Resnick - Halliday - Edition du Renouveau Pédagogique.
- Electricité et magnétisme - Berkeley - Edition Armand Colin.
- Comprendre et appliquer l'électrostatique - Lonchamp - Masson.
- Comprendre et appliquer l'électrocinétique - Lonchamp - Masson.
- Comprendre et appliquer la magnétostatique - Lonchamp - Masson.
- Comprendre et appliquer l'électrocinétique (C.A.) - Lonchamp - Masson.
- Physique générale, tome II, Champ et ondes - Alonso-Finn - Interéditions.
- Circuits et machines électriques - Bouchard-Olivier - Editions de l'école polytechnique de Montréal.

## 6. Evaluation (80 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <p style="text-align: center;"><b>ELECTRONIQUE</b></p>				ANNÉE <p style="text-align: center;"><b>2<sup>e</sup> BSI</b></p>
	TYPE <p style="text-align: center;"><b>Sciences appliquées</b></p>				CODE <p style="text-align: center;"><b>2.110</b></p>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)	
	Th. & Ex. Labo & B.E.	30	2 <sup>e</sup> quad.	D. Pignolet	
		15			
	Total	45			

## 1. Connaissances utiles

## 2. Objectifs généraux

Faire acquérir à l'étudiant des connaissances de base sur le fonctionnement et les applications de la diode et du transistor ainsi que ses circuits de polarisation.

## 3. Objectifs opérationnels et contenu

### 3.1 Cours théorique et exercices (30h)

#### □ **Objectifs**

- Analyser et calculer, en régime statique, les courants-tensions de circuits équipés de diodes et de transistors.
- Dimensionner les composants de ce type de circuit.

#### □ **Contenu**

- Diodes à jonction PN et applications.
- Circuits de redressement et applications.
- Diodes Zener et applications.
- Etude du transistor bipolaire et des circuits de polarisation ainsi que des applications.
- Diodes électroluminescentes et applications.
- Phototransistor et photodiode – applications.
- Etude des transistors à effet de champ et des circuits de polarisation ainsi que des applications.

### 3.2. Exercices et Laboratoire (15h)

#### □ **Objectifs**

Calculer et tester, en régime statique, des circuits électroniques équipés de diodes et de transistors.

#### □ **Contenu**

Analyser des circuits électroniques en régime statique : circuits de redressement, circuits à diodes et à transistors.

#### **4. Compétence travaillée**

Acquérir et mettre en application de nouveaux apprentissages dans le domaine de l'Electronique qui implique la diode et le transistor.

#### **5. Support pédagogique**


Cours photocopie et manuel de présentation du logiciel Cadence Orcad Pspice (Cadence Design Systems).

#### **6. Bibliographie**

- Memotech électronique – J.C. Chauveau, G. et B. Chevalier – Educalivre.
- The art of electronics – Horowitz and Hill – Cambridge University Press.
- Principes d'Electronique – A.P. Malvino.

#### **7. Evaluation (80 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <b>MECANIQUE DES FLUIDES</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences appliquées</b>			CODE <b>2.121</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex.	30	2 <sup>e</sup> quad.	M. Pierret M. Bernard
	Labo	15		
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Notions de mathématique et de physique de 1<sup>e</sup> BSI.

### 2. Objectifs généraux

Le cours de Mécanique des fluides vise à :

- Initier l'étudiant aux principes de base de la Mécanique des Fluides.
- Sensibiliser l'étudiant à la rigueur nécessaire dans la discipline.
- Familiariser l'étudiant avec l'utilisation de différents appareils de mesure de grandeur rencontrés en Mécanique des Fluides.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### 3.1 Cours théorique

##### □ Objectifs

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

- Décrire et définir les notions de base de la Mécanique des Fluides.
- Restituer les valeurs numériques et formules fondamentales de la Mécanique des Fluides.
- 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 et démarches de base de la Mécanique des Fluides.
- Argumenter certaines démonstrations.
- Appliquer les notions et démarches de base de la Mécanique des Fluides.

##### □ Contenu

1. Considérations générales : Notion de fluide, fluide parfait, nomenclature des fluides, la Mécanique des Fluides. Pression en un point d'une masse liquide, unités de pression.
2. Rappels d'Hydrostatique : Equation fondamentale - Nomenclature des pressions en statique des fluides.
3. Cinématique des Fluides : Systèmes de référence, méthode de Lagrange, méthode d'Euler, nomenclature des écoulements - Equation de continuité.

4. Hydrodynamique - Fluides Parfaits :
- Equation générale du mouvement.
  - Théorème de Bernoulli pour un fluide parfait en mouvement permanent, variantes, coefficient d'énergie cinétique, nombres adimensionnels.
  - Applications du théorème de Bernoulli.
  - Théorème d'Euler : action exercée sur une aube immobile, action d'un fluide sur un élément de conduite, coups de bélier.
  - Théorème de Bellanger : cas d'un rétrécissement brusque, écoulement par un orifice noyé entre vases communicants, écoulement par ajutage cylindrique.
  - Pertes de charge singulières, coefficient de perte de charge singulière, exemples.
5. Hydrodynamique des fluides visqueux :
- Equilibre dynamique d'un fluide visqueux : forces de viscosité, coefficient de viscosité.
  - Pertes de charge linéaires : généralisation du théorème de Bernoulli, nombre de Reynolds et rugosité.

### 3.2 Laboratoire

#### □ **Objectifs**

Enoncer, expliquer, interpréter et analyser les lois fondamentales de la mécanique des fluides.

Réaliser des prises de mesures et les traiter.

#### □ **Contenu**

Etude des pertes de charge dans les tuyauteries ; mesures de débits ; étude des écoulements à travers des orifices ; étude des réactions d'un jet ; centre de poussée.

### 4. Support pédagogique

- Syllabus : version papier distribuée à chaque étudiant
- Table des matières sur Claroline

#### Remarque :


Les notes de cours distribuées devront être complétées par l'étudiant au gré de l'avancement de la matière.

### 5. Références bibliographiques

- Mécanique et Rhéologie des Fluides - N. Midoux - Editions Tec & Doc Lavoisier.
- Fluid Mechanics - D. Pnueli & Ch. Gutfinger - Editions Cambridge University Press.
- Mécanique des Fluides - S. Candel - Editions Dunod.
- Mécanique des Fluides - J.P. Leroux & Ph. Bauduin - Editions Dunod.
- Mécanique des Fluides - P. Audoye - Editions Masson.
- Mécanique des fluides appliquée - R. Ouziaux & J. Perrier - Editions Dunod.
- Calcul des Pertes de charge - A. Boussicaud - Les éditions parisiennes.

### 6. Evaluation (80 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>3</b>	INTITULE <b>RESISTANCE DES MATERIAUX</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences appliquées</b>			CODE <b>2.131</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. + Ex.	30	2 <sup>er</sup> quad.	A. Bernet
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Cours de Mécanique de 1<sup>o</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

- Initier les étudiants aux bases fondamentales permettant, en résistance des matériaux, de calculer des pièces soumises à des sollicitations de type traction-compression, flexion, torsion et cisaillement.
- Développer les notions de base dans des cas pratiques d'études de poutres isostatiques et hyperstatiques.
- Démontrer par des exercices le bien-fondé de la théorie.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### 3.1 Cours théorique

##### □ Objectifs

- Définir les cas fondamentaux de sollicitations de pièces.
- Interpréter les phénomènes physiques associés.
- Démontrer la pertinence des lois fondamentales.
- Dimensionner des exemples industriels.
- Dédire des conclusions d'analyse.
- Choisir des produits commercialisés en fonction des résultats de dimensionnement.
- Evaluer la pertinence des solutions proposées.

##### □ Contenu

1. Etude des cas fondamentaux de sollicitation : Traction - compression - Flexion - Torsion - Cisaillement.
2. Etude des poutres isostatiques : Forces de liaisons et diagrammes des forces intérieures - Déformations par diverses méthodes.
3. Initiation aux poutres hyperstatiques continues.  
Méthodes générales, de Castigliano, de Clapeyron et de Magnel.

### 3.2 Exercices

#### □ **Objectifs**

- Résoudre des cas simples et moyennement complexes avec choix, calcul et dimensionnement des différents éléments.
- Appliquer les différents théorèmes et lois de la résistance des matériaux.

#### □ **Contenu**

- Sollicitation simple (Isostatique).
- Etude des poutres hyperstatiques (calculs, dimensionnement, choix des éléments).


### 4. Support pédagogique

### 5. Références bibliographiques

- Résistance des matériaux, théorie et problèmes T1 – S. Timoshenko – Béranger (M/4/13).
- Idem T2 (M/4/14).
- Résistance des matériaux T1 – Chillon – Dunod (M/4/17).
- Idem T2 (M/4/15).
- Cours de résistance des matériaux – J. Courbon – Dunod (M/4/19).
- Résistance des matériaux Exercices résolus – J.-P. Larralde – Masson (M/4/20).
- Résistance des matériaux – V. Feodosiev – Edition de la Paix Moscou (M/4/21).
- Résistance des matériaux, Manuel des résolutions des problèmes – I. Miroloubov – MIR, Moscou (M/4/22).
- Cours élémentaire de résistance des matériaux – R. Montagner – Eyrolles (M/4/23).
- Leçons sur la résistance des matériaux – E. Dreyfuss – Eyrolles (M/4/24).
- Résistance des matériaux – G. Peeters – UCL (M/4/25).
- Résistance des matériaux, cours et exercices corrigés – J.-C. Doubrère – Eyrolles (M/4/26).
- Résistance des matériaux, cours et exercices – A. Giet, L. Geminard – Dunod (M/4/27).
- Résistance des matériaux – W.A. Nash – McGraw Hill (M/4/28).

### 6. Evaluation (60 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <b>THERMODYNAMIQUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Sciences appliquées</b>			CODE <b>2.140</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex.	45	2 <sup>e</sup> quad.	V. Hanus
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Bases du calcul différentiel et intégral – Thermométrie.

### 2. Objectifs généraux

Le cours de Thermodynamique vise à :

- Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire et les notations spécifiques de la discipline ; montrer les liens avec d'autres disciplines, techniques ou non.
- Initier l'étudiant aux principes de base de la Thermodynamique afin de le préparer aux différents cours de la Thermodynamique Appliquée.
- Faire acquérir à l'étudiant les démarches de pensée et d'investigation dans le domaine de la Thermodynamique.
- Donner à l'étudiant un aperçu des applications techniques de la Thermodynamique.
- Rendre l'étudiant apte à utiliser les différents outils utilisés par les thermiciens (tables, diagrammes, etc.).
- 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, l'enthousiasme, l'honnêteté scientifique, la ponctualité, la fiabilité, etc.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et exercices

##### □ Objectifs

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

- nommer, identifier (dans un contexte) et décrire-définir les notions de base de la Thermodynamique ;
- restituer les valeurs numériques et formules fondamentales de la Thermodynamique et de certaines disciplines connexes ;
- citer et reconnaître les situations techniques faisant appel aux différentes notions de base et formules fondamentales de la Thermodynamique ;
- 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 et démarches de base de la Thermodynamique ;
- manipuler les grandeurs thermodynamiques et leurs unités ;
- argumenter certaines démonstrations ;

- appliquer les notions et démarches de base de la Thermodynamique à des exemples (numériques) simples déjà étudiés ou même nouveaux ;
- utiliser les outils spécifiques (tables, diagrammes, etc.) dans des situations simples et/ou idéalisées, déjà étudiées ou même nouvelles ;
- lire des ouvrages de Thermodynamique ou y faisant appel, en étant capable de faire le lien avec les différents points développés dans le cours.

#### □ **Contenu**

1. La notion de pression : Gaz parfait, théorie cinétique.
2. La notion de température : Equilibre thermique, principe zéro, température absolue, équation du gaz parfait.
3. Equations d'état : Définitions, coefficients thermoélastiques, équation de Van der Waals.
4. Premier principe de la thermodynamique : Transformations réversibles, irréversibles et quasi statiques, échanges d'énergie sous forme de travail et de chaleur, énoncé du premier principe, énergie interne.
5. Energie interne : Chaleurs massiques et molaires, expérience de Gay-Lussac, coefficients calorimétriques, transformations isochore, isobare, isotherme, adiabatique et polytropique.
6. Enthalpie : Définition, travail technique, travail de transvasement, laminage, enthalpie d'un gaz parfait, expérience de Joule-Kelvin.
7. Liquide-Vapeur 1 : Fusion et liquéfaction, vaporisation et condensation, loi de l'évaporation, sublimation, diagramme de Clapeyron d'une substance pure, point triple, point critique.
8. Deuxième principe de la thermodynamique : Transformations cycliques, énoncés du deuxième principe, cycle de Carnot, théorème de Carnot, température thermodynamique.
9. Entropie : Théorème de Clausius, entropie du gaz parfait, diagramme entropique, transformations réversibles, irréversibilité et entropie, inégalité de Clausius.
10. Exergie, rendement exergétique,
11. Liquide - Vapeur 2 : Chaleurs spécifiques, systèmes à composition variable, relation de Clapeyron, règle des phases, diagrammes de la vapeur d'eau.
12. Air humide : Humidité absolue et relative, point de rosée, enthalpie de l'air humide, diagramme de Mollier, mélanges isobares, théorie du psychromètre.

#### □ **Méthodes pédagogiques utilisées**

- Cours magistral avec séances de questions réponses.
- Exercices d'application.
- Application concrète au dimensionnement du cycle d'une centrale thermique.

#### **4. Support pédagogique**

- Notes de cours.

#### **5. Références bibliographiques**


- Thermodynamique Technique - M. Bailly - Editions Bordas.
- Thermodynamique - R. Kling - Editions Technip.
- Physique générale et expérimentale : Chaleur, Thermodynamique Matière - P. Fleury & J.P. Mathieu - Editions Eyrolles.
- Thermodynamique - Problèmes résolus - H. Lumbroso - Editions Mc Graw Hill.
- Thermodynamique - Physique de la matière - R. Suardet - Editions Lavoisier.

- Comprendre et appliquer la thermodynamique : Théorie & exemples - H. Demange & G. Germain - Editions Masson.
- Eléments de chaleur et de thermodynamique - R. Conte - Editions Dunod.
- La thermodynamique technique - H. Houberechts - Editions Ceuterick.
- Thermodynamique Bases et applications – Jean-Noël Foussard & Edmond Julien – Editions Dunod.
- Thermodynamique générale et appliquée – Jean-Louis Bretonnet – Editions Ellipses.

## 6. Evaluation

Consultez le tableau des évaluations.



 E.C.T.S. <b>5</b>	INTITULE <b>DESSIN INDUSTRIEL</b>				ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Techniques de l'Ingénieur</b>				CODE <b>2.230</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)	
	Th., Labo & T.D	60	1 <sup>er</sup> & 2 <sup>e</sup> quad.	A. Bernet	
	Total	60			

### 1. Connaissances utiles

Le cours de Dessin Technique de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

- Rendre l'étudiant apte à comprendre des réalisations, à imaginer des solutions, à appliquer, à concevoir et à innover dans la réalisation de projets.
- Schématiser une conception.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours, travaux pratiques et travaux dirigés

##### □ Objectifs

- Etre capable de réaliser les plans d'un mécanisme en y intégrant tous les éléments nécessaires à sa réalisation.
- Intégrer les exigences de la fabrication lors de la conception.
- Mettre en pratique la cotation fonctionnelle et dimensionnelle.
- Maîtrise d'un logiciel de dessin 2D-3D.

##### □ Contenu

- Cotation, cotation fonctionnelle, tolérances dimensionnelles.
- Conception d'assemblage avec roulements.
- Application de tolérances dimensionnelles.
- Compréhension de conceptions complexes.
- Roues dentées et engrenages.

### 4. Support pédagogique


### 5. Références bibliographiques

- Guide du dessinateur industriel - A. Chevalier - Editions Hachette.

### 6. Evaluation (100 points)

Consultez le tableau des évaluations.



 E.C.T.S. <b>4</b>	INTITULE <b>PROGRAMMATION INFORMATIQUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Techniques de l'Ingénieur</b>			CODE <b>2.240</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. Ex	15 30	1 <sup>er</sup> quad.	M. Englebert
	Total	45		

### 1. Connaissances utiles

Aucune.

### 2. Objectifs généraux

- Vise à permettre aux étudiants de maîtriser les différents concepts de base en informatique.
- Permet aux étudiants de se familiariser avec la pratique d'un langage informatique en vue de préparer des travaux ultérieurs plus élaborés en la matière, notamment dans le cadre de leur projet de fin d'études.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et exercices

##### □ Objectifs

- Etre prêt à exploiter les différentes possibilités du langage C++. (Théorie).
- Savoir analyser un problème informatique en le décortiquant.
- Pouvoir le transcrire en C++.
- Pouvoir critiquer un programme réalisé en C++ et le corriger si nécessaire.

##### □ Contenu

1. Introduction  
Représentation numérique de l'information. Environnement C++ Builder.
2. Introduction aux composants visuels.  
La fiche. Les boutons de commande. Les cases d'option, cases à cocher et groupes de cases. Les zones d'affichage. Les zones d'édition.
3. Introduction à la programmation en C++.  
Fonctions de programme et instructions. Structure d'une fonction.  
Définition et déclaration des variables. Types de variables prédéfinis. Variables « chaînes de caractères ». Déclaration des variables. Initialisation de variables et constantes. Opérations sur les variables. Limites et conversions de types. Hiérarchie des opérateurs.
4. Instructions de structures de contrôle.  
Ordre *if* et structure par bloc. Les structures de répétition. La sélection multiple.

5. Tableaux, pointeurs, structures. Allocation dynamique. Composants visuels multilignes.  
Tableaux (et chaînes de caractères). Les pointeurs. Les structures. Définitions de types : ordre typedef. Allocation dynamique. Composants visuels multilignes.
6. Fonctions en C++. Classes. (Sous réserve).  
Les fonctions. Passage des paramètres d'une fonction. Fichiers d'en-tête. Directives de compilation. Programmation orientée objet. Applications graphiques. Applications multifiches.

#### **4. Support pédagogique**

Syllabus (version papier et version électronique disponibles sur Claroline).

#### **5. Compétences travaillées**


- Utiliser et/ou se former aux outils informatiques de base et de développement nécessaires à l'étude, à la conception et à la réalisation de ses missions.
- Améliorer ses capacités actuelles, acquérir et mettre en application de nouveaux apprentissages.

#### **6. Références bibliographiques**

- Borland C++ Builder 3 - Kent REISDORPH.
- Formation en 21 jours – Collection Le Programmeur.
- Autoformation en langage C.-W. Deiss - Editions Microapplications.
- Le langage C.-B. Kernigham & D. Ritchie - Editions Masson.
- Introduction à C.-B. Hunter - Editions Sybex.
- Borland C++ - Builder 3 Gérard Leblanc Editions Eyrolles.
- Borland C++ Builder 3 Kent Reisdorph Formation en 21 jours – Collection Le Programmeur.

#### **7. Evaluation (80 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>1</b>	INTITULE <b>OUTILS INFORMATIQUES ET HARDWARE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Techniques de l'Ingénieur</b>			CODE <b>2.241</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. + Ex.	15	1 <sup>er</sup> quad.	A. Scailteur
	Total	15		

### 1. Connaissances utiles

Initiation à Windows.

### 2. Objectifs généraux

- S'initier aux techniques et connaissances de base nécessaires à l'utilisation de l'outil informatique.
- Intégrer l'informatique dans le cadre des activités scolaires et professionnelles.
- Permettre aux étudiants de maîtriser les différents concepts de base en informatique.
- Permettre aux étudiants de maîtriser le jargon informatique propre à l'ordinateur et à ses composants.
- Amener les étudiants à développer une autonomie et des attitudes critiques vis-à-vis du traitement automatique de l'information.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique et exercices

##### □ Objectifs

- Exploiter les fonctionnalités de base d'un système d'exploitation.
- Faire des choix de composants sur la base de besoins et de caractéristiques techniques précises.
- Pouvoir détecter des dysfonctionnements matériels et logiciels et y remédier.

##### □ Contenu

- Notions de base en bureautique
  - E-Mail
  - Traitement de texte
  - Tableur
  - Logiciel de présentation
- Grandeurs numériques
- Le système d'exploitation (Microsoft Windows, MS-DOS, Linux)
  - Fonctionnement général
  - L'Explorateur, la gestion des fichiers et des dossiers, la configuration
  - Les accessoires.
- La carte mère et ses bus
- La mémoire
- Le microprocesseur

- Les médias de stockage
- Les périphériques externes

#### **4. Compétences travaillées.**

- Comprendre le rôle et le fonctionnement des différents composants du PC.
- Critiquer et choisir des configurations matérielles et logicielles.
- Utiliser les terminologies adéquates.


#### **5. Support pédagogique**

#### **6. Références bibliographiques**

- [www.tt-hardware.com](http://www.tt-hardware.com)
- [en.wikipedia.org/wiki/Portal:Information\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Information_technology)
- Centre d'aide et de support de Windows 7
- Windows Serveur 2003 – Valérie Martinez

#### **7. Evaluation (20 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

	INTITULE <b>COMMUNICATION ET LANGUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	E.C.T.S. <b>2</b>	TYPE <b>Formations interdisciplinaires</b>		
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.	30	2 <sup>e</sup> quad.	C.-M. Dupont-Wansart
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Cours de Langues de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

L'objectif de tout cours d'anglais est de développer les quatre 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 2<sup>e</sup> BSI est d'amener les étudiants à élargir leur vocabulaire, surtout dans le domaine technique et de leur donner les outils pour pouvoir, après 5 ans, 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**

- Exercices de compréhension à l'audition (vocabulaire général, situations dans l'entreprise) sur l'Internet, vidéo et CD Rom.
- Exercices de compréhension à la lecture : textes techniques.
- Exercices de conversation dans le cadre d'une entreprise.
- Exposés oraux préparés par les étudiants sur des sujets divers.

### 4. Support pédagogique

Notes de cours et revues anglaises.

### 5. Bibliographie

Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering (OUP).


Log in 2 - Plantyn.

Internet.

Discuter en Anglais – Nathan – Voie express.

**6. Evaluation (40 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>3</b>	INTITULE <b>GESTION SOCIALE ECONOMIQUE          ET FINANCIERE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Formations interdisciplinaires</b>			CODE <b>2.301</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.	30	2 <sup>e</sup> quad.	I. Distexhe
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Aucune.

### 2. Objectifs généraux

- Compréhension des mécanismes fondamentaux de l'économie.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique

##### □ **Objectifs**

- Comprendre et utiliser le vocabulaire économique de base.
- Comprendre et utiliser les raisonnements économiques de base.

##### □ **Contenu**

- L'économie politique : une science ?
- Le système d'économie de marché et ses fondements organisationnels.
- L'analyse micro-économique : demande, offre, marché concurrentiel et facteurs de production.
- L'analyse macro-économique : équilibres réels et monétaires.


### 4. Support pédagogique

- Cours photocopié.

### 5. Evaluation (60 points)

Consultez le tableau des évaluations.



	INTITULE <b>PHILOSOPHIE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	E.C.T.S. <b>2</b>	TYPE <b>Formations interdisciplinaires</b>		
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th	30	1 <sup>er</sup> quad.	R. Urbain
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

- Maîtrise de la langue française.
- Techniques de traitement de l'information.
- Techniques de présentation (écrit et oral).
- Gestion de groupe.

### 2. Objectifs généraux

Voir, Juger, Agir.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### □ **Objectifs**

- Lire et comprendre des textes philosophiques.
- Lire et comprendre des faits de l'actualité.
- Echanger, articuler, rédiger, présenter un point de vue.

#### □ **Contenu**

« Antimanuel de Philosophie ». Pour une lecture critique de Michel Onfray.

#### □ **Moyens mis en œuvre**

- Modules de 2 heures pour lire, comprendre et commenter des textes.
- Production de synthèses par les étudiants.
- Explication d'une synthèse de l'enseignant par module de 2 heures.

### 4. Compétences visées

- Gérer un travail en groupe.
- Fixer une méthodologie.
- Communiquer et argumenter (écrit et oral).


### 5. Références bibliographiques

- Références : Antimanuel de Philosophie de Michel Onfray +
- Documents éventuellement remis au cours.

### 6. Evaluation (40 points)

Consultez le tableau des évaluations.



 E.C.T.S. <b>2</b>	INTITULE <b>COMPLEMENTS D'ELECTRICITE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Cours au choix de la 2<sup>e</sup> BSI          Compléments d'Electricité - Mécanique</b>			CODE 2.400
NATURE		H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
Th. & T.D.		15	1 <sup>er</sup> quad.	D. Pignolet
Labo & B.E.		15		
Total		30		

## 1. Connaissances utiles

## 2. Objectifs généraux

Acquérir les concepts des différentes méthodes de mesure et la rigueur dans le maniement des appareils de mesure des grandeurs électriques.

## 3. Objectifs opérationnels et contenu

### 3.1 Cours théorique et exercices (15h)

#### □ Objectifs

- Mesurer et analyser les régimes transitoires et permanents de circuits électriques
- Mesurer et analyser les courants-tensions-puissances de circuits électriques
- Utiliser avec précision les appareils de mesure des grandeurs électriques.

#### □ Contenu

- Mesure de tension, de courant, de puissance : en alternatif monophasé et en continu, pour des signaux composites et des signaux périodiques.
- Mesure d'une fréquence, d'une période, d'un déphasage, d'une réponse en fréquence, d'une bande passante.
- Oscilloscopes analogiques et numériques, sondes.
- Compteur numérique.
- Générateurs de signaux : carré, triangle, sinusoïde, impulsion, FM, MLI.
- Mesure et analyse d'un régime transitoire et d'un régime permanent.

### 3.2 Exercices et Laboratoire (15h)

- Mesurer un courant, une tension, une puissance, une fréquence, une période, un déphasage, une réponse en fréquence, une bande passante.
- Mesurer et analyser les courants-tensions-puissances de circuits électriques et électroniques.
- Mesurer et analyser un régime transitoire et un régime permanent.

#### **4. Support pédagogique**

- Notes de cours.

#### **5. Compétence travaillée**


Acquérir et mettre en application de nouveaux apprentissages dans le domaine de la mesure des grandeurs électriques.

#### **6. Références bibliographiques**

- Perturbations harmoniques. Effets, origine, mesures, diagnostics, remèdes – E. Félice – Dunod.

#### **7. Evaluation (40 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

	INTITULE <b>MECANIQUE APPLIQUEE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	E.C.T.S. <b>2</b>	TYPE <b>Cours au choix de la 2<sup>e</sup> BSI Compléments d'Electricité - Mécanique</b>		
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th. & Ex.	30	1 <sup>er</sup> quad.	M. Pierret
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Cours de Mécanique et de Physique de 1<sup>e</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

Le cours vise à :

- Terminer l'étude de la mécanique générale commencée en 1<sup>o</sup>B.S.I. par l'étude :
  - des mouvements du solide : translation, rotation et mouvements composés
  - le mouvement plan du corps solide.
- Appliquer les lois de la mécanique à l'étude cinématique et dynamique des mécanismes les plus courants.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique + exercices

##### □ Objectifs

- Introduire les résistances passives dans différents mécanismes.
- Appliquer les théorèmes de la mécanique en cinématique et dynamique.
  - Déterminer le déplacement, la vitesse, l'accélération d'un corps solide dans l'espace (mouvement simple et composé).
  - Calculer les résistances passives (frottement de glissement, résistance au roulement, frottement dans les liens, ...)
  - Percussions.

##### □ Contenu

1. Etude des résistances passives.
  - Frottement de glissement.
  - Résistance au roulement.
  - Frottement dans les liens flexibles.
  - Percussions ou chocs.
2. Mouvements du solide.
3. Etude des mécanismes.

#### 4. Applications

- Exercices simples destinés à former l'étudiant à l'application directe de la théorie.
- Exercices plus complexes, tels qu'on peut en rencontrer dans la pratique.

#### 4. Supports pédagogiques

- Syllabus : version papier distribuée à chaque étudiant.
- Table des matières sur Claroline.

#### Remarque :


Les notes de cours distribuées devront être complétées par l'étudiant au grès de l'avancement de la matière.

#### 5. Bibliographie

- La Mécanique par les problèmes – Campa, Choppert, Picard – Editions Foucher.
- Guide de Mécanique – Fanchon J.-L. – Editions AFNOR.

#### 6. Evaluation (40 points)

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>2</b>	INTITULE <b>ENERGETIQUE</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Cours au choix de la 2<sup>e</sup> BSI          Compléments d'Electricité - Mécanique</b>			CODE <b>2.410</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.	14 16	1 <sup>er</sup> quad.	V. Hanus R. Lescroart (invité)
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Bases du calcul différentiel et intégral – Thermométrie – Thermodynamique – Physique moderne.

### 2. Objectifs généraux

Le cours d'Energétique vise à :

- Familiariser l'étudiant avec le vocabulaire et les notations spécifiques de la discipline ; montrer les liens avec d'autres disciplines, techniques ou non.
- Initier l'étudiant aux connaissances de base en Energétique afin de lui permettre un regard critique sur les différentes politiques énergétiques.
- Faire acquérir à l'étudiant les démarches de pensée et d'investigation dans le domaine de l'Energétique.
- Donner à l'étudiant un aperçu des applications pratiques en Energétique.
- 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, l'enthousiasme, l'honnêteté scientifique, la ponctualité, la fiabilité, etc.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### Cours théorique

##### □ Objectifs

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

- Nommer, identifier (dans un contexte) et décrire-définir les notions de base de l'Energétique.
- Restituer les valeurs numériques et formules fondamentales de l'Energétique et de certaines disciplines connexes.
- Citer et reconnaître les situations techniques faisant appel aux différentes notions de base et formules fondamentales de l'Energétique.
- Expliquer, reformuler de façon rigoureuse et illustrer les notions et démarches de base de l'Energétique.
- Manipuler les grandeurs énergétiques et leurs unités.
- Argumenter certains choix et politiques énergétiques.
- Appliquer les notions et démarches de base de l'Energétique à des exemples (numériques) simples déjà étudiés ou même nouveaux.

- Utiliser les outils spécifiques (tables, diagrammes, etc.) dans des situations simples et/ou idéalisées, déjà étudiées ou même nouvelles.
- Lire des ouvrages d'Énergétique ou y faisant appel, en étant capable de faire le lien avec les différents points développés dans le cours.

#### □ **Contenu**

- Qu'est-ce que l'IPCC (GIEC) et autres question introductives – L'effet de serre, comment ça fonctionne ?
- Aérosols : type, effets directs et indirects, le pari de Faust. – Les rétroactions et autres « bizarreries » du système climatique
- Modèles climatiques types, rôle, résultats, problèmes, ... - Scénarios d'émission et de stabilisation – Que nous apprennent les paléoclimats ? – Les proxys : le règne de la multidisciplinarité
- Impacts du changement climatique – Que faire ? – La théorie des coins (Socolow & Pascala). – Le rapport McKinsey – Sujets suggérés par le public.

#### □ **Méthodes pédagogiques utilisées**

- Séminaires
- Travaux personnel de recherche et de synthèse.

### **4. Support pédagogique**


- Notes de cours.

### **5. Références bibliographiques**

- Bilans énergétiques des pays de l'OCDE – Agence internationale de l'énergie – OCDE.
- Énergie éolienne – J. Debry – Franklin Institute Press.
- Énergie, un défi planétaire – B. Dessus.
- Le Climat de la terre – A. Berger.
- Le 4e Rapport du WG1 du GIEC.

### **6. Évaluation (40 points)**

Consultez le tableau des évaluations.

 E.C.T.S. <b>2</b>	INTITULE <b>COMPLEMENTS DE R.D.M.</b>			ANNÉE <b>2<sup>e</sup> BSI</b>
	TYPE <b>Cours au choix de la 2<sup>e</sup> BSI          Compléments d'Electricité - Mécanique</b>			CODE <b>2.411</b>
	NATURE	H/ANNÉE	PÉRIODE	TITULAIRE(S)
	Th.	15	2 <sup>e</sup> quad.	A. Bernet M. Bernard
	Labo	15		
	Total	30		

### 1. Connaissances utiles

Cours de Mécanique de 1<sup>o</sup> B.S.I.

### 2. Objectifs généraux

- Suite à l'initiation des étudiants aux bases fondamentales permettant, en résistance des matériaux, de calculer des pièces soumises à des sollicitations de base de type traction-compression, flexion, torsion et cisaillement.
- Compléter cette initiation en analysant les combinaisons de ces cas fondamentaux notamment aux flexions oblique et composée.
- Démontrer par des exercices et surtout par des cas pratiques de laboratoire le bien-fondé de la théorie.

### 3. Objectifs opérationnels et contenu

#### 3.1. Cours théorique

##### □ **Objectifs**

Continuer à :

- Définir les cas fondamentaux de sollicitations de pièces.
- Interpréter les phénomènes physiques associés.
- Démontrer la pertinence des lois fondamentales.
- Dimensionner des exemples industriels.
- Dédire des conclusions d'analyse.
- Choisir des produits commercialisés en fonction des résultats de dimensionnement.
- Evaluer la pertinence des solutions proposées.

##### □ **Contenu**

1. Combinaison des cas fondamentaux de sollicitation : Flexion oblique – Flexion composée – Autres combinaisons.
  2. Théorie énergétique : Travail dans un système élastique – Principe des travaux virtuels et théorème de Castigliano.
  3. Poutres chargées debout et flambage.
  4. Poutres hyperstatiques continues.
- Méthodes générales de Castigliano, de Clapeyron et de Magnel.

### 3.2 Exercices

#### □ **Objectifs**

- Résoudre des cas simples et moyennement complexes avec choix, calcul et dimensionnement des différents éléments.
- Appliquer les différents théorèmes et lois de la résistance des matériaux.

#### □ **Contenu**

- Sollicitation simple (Isostatique).
- Etude des poutres hyperstatiques (calculs, dimensionnement, choix des éléments).

### 3.3 Laboratoire

#### □ **Objectifs**

Démontrer, par des applications de cas simple, le bien fondé des concepts théoriques.

#### □ **Contenu**

- Réalisation d'essais de :
  - Traction
  - Compression
  - Flexion
  - Dureté
  - Résilience
  - Torsion
  - Cisaillement
- Utilisation des jauges de contraintes.
- Visualisation des contraintes par photoélasticimétrie.

## 4. Support pédagogique

## 5. Références bibliographiques

- Résistance des matériaux, théorie et problèmes T1 – S. Timoshenko – Béranger (M/4/13).
- Idem T2 (M/4/14).
- Résistance des matériaux T1 – Chillon – Dunod (M/4/17).
- Idem T2 (M/4/15).
- Cours de résistance des matériaux – J. Courbon – Dunod (M/4/19).
- Résistance des matériaux Exercices résolus – J.-P. Larralde – Masson (M/4/20).
- Résistance des matériaux – V. Feodosiev – Edition de la Paix Moscou (M/4/21).
- Résistance des matériaux, Manuel des résolutions des problèmes – I. Mirolioubov – MIR, Moscou (M/4/22).
- Cours élémentaire de résistance des matériaux – R. Montagner – Eyrolles (M/4/23).
- Leçons sur la résistance des matériaux – E. Dreyfuss – Eyrolles (M/4/24).
- Résistance des matériaux – G. Peeters – UCL (M/4/25).
- Résistance des matériaux, cours et exercices corrigés – J.-C. Doubrère – Eyrolles (M/4/26).
- Résistance des matériaux, cours et exercices – A. Giet, L. Geminard – Dunod (M/4/27).
- Résistance des matériaux – W.A. Nash – McGraw Hill (M/4/28).

**6. Evaluation (40 points)**

Consultez le tableau des évaluations.