

République Tunisienne  
Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Université de Carthage  
Institut National des Sciences  
Appliquées et de Technologie



PROGRAMME D'ETUDES  
Cycle Préparatoire Intégré  
MPI & CBA

INSAT 2010 - 2011

## Sommaire

<b>1</b>	<b><i>Cursus de formation.....</i></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Présentation des filières .....</i></b>	<b>4</b>
2.1	Les Filières à partir du tronc Commun MPI .....	4
2.2	Les Filières à partir du tronc Commun CBA.....	5
<b>3</b>	<b><i>Plan d'études des filières à partir du tronc commun MPI .....</i></b>	<b>6</b>
3.1	Tronc commun Mathématiques, Physique et Informatique (MPI) .....	6
3.2	2 <sup>ème</sup> Réseaux Informatiques et Télécommunication (RT2).....	7
3.3	2 <sup>ème</sup> Génie Logiciel (GL2).....	8
3.4	2 <sup>ème</sup> Informatique Industrielle et Automatique(IIA2) .....	9
3.5	2 <sup>ème</sup> Instrumentation et Maintenance Industrielle (IMI2).....	10
<b>4</b>	<b><i>Contenus des Modules des filières à partir du tronc commun MPI.....</i></b>	<b>11</b>
4.1	Modules du Tronc Commun MPI.....	11
4.2	Modules de la filière RT2.....	16
4.3	Modules de la filière GL2 .....	21
4.4	Modules de la filière IIA2 .....	26
4.5	Modules de la filière IMI2 .....	29
<b>5</b>	<b><i>Plan d'études des filières à partir du Tronc commun CBA.....</i></b>	<b>32</b>
5.1	1 <sup>ère</sup> Année Chimie et Biologie Appliquée .....	32
5.2	2 <sup>ème</sup> Année Chimie Industrielle.....	33
5.3	2 <sup>ème</sup> année Biologie Industrielle .....	34
<b>6</b>	<b><i>Contenus des Modules des filières à partir du Tronc Commun CBA.....</i></b>	<b>35</b>
6.1	1 <sup>ère</sup> Année CBA.....	35
6.2	2 <sup>ème</sup> Année Chimie Industrielle.....	38
6.3	2 <sup>ème</sup> Année Biologie Industrielle .....	41

# 1 Coursus de formation

L'INSAT assure une formation d'ingénieurs comme suit :

- 1) **Un Cycle Préparatoire Intégré** qui dure 2 ans au cours duquel un seul redoublement est permis. Les bacheliers sont orientés aux deux troncs communs suivants :

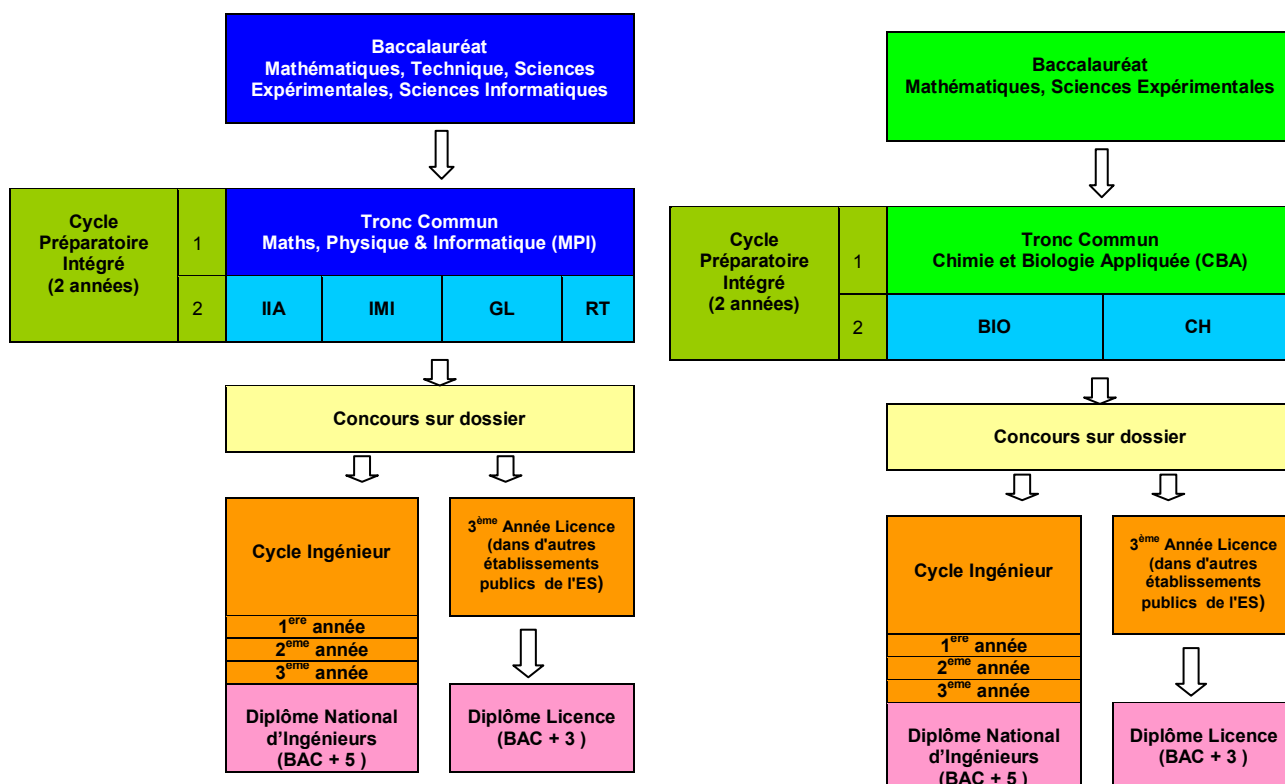
a) **Mathématiques-Physique-Informatique (MPI)** Ce tronc commun permet de poursuivre les études dans les filières suivantes : Informatique Industrielle Automatique (IIA), Instrumentation et Maintenance Industrielle (IMI), Réseaux Informatiques et Télécommunications (RT) et Génie Logiciel (GL).

b) **Chimie – Biologie Appliquée (CBA)** Ce tronc commun permet de poursuivre les études dans les filières suivantes : Chimie Industrielle (CH) et Biologie Industrielle (BIO).

- 2) **Un Cycle de Formation pour l'obtention d'un Diplôme National d'Ingénieurs (DNI)** en sciences appliquées. Ce cycle dure 3 ans et l'admission à ce cycle se fait par voie de concours ouvert aux étudiants inscrits en cycle préparatoire intégré de l'INSAT.

*Les filières concernées par le concours, le nombre de places ouvertes pour chaque filière au titre de ce concours ainsi que les conditions de participation et les critères d'évaluation sont fixés par un décret du ministre de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la technologie selon les besoins.*

Les étudiants n'ayant pas été admis au cycle d'ingénieurs peuvent s'inscrire en troisième année Licence dans d'autres établissements publics de l'Enseignement Supérieur.



## **2 Présentation des filières**

### **2.1 Les Filières à partir du tronc Commun MPI**

- **Informatique Industrielle & Automatique (IIA)**

La filière Informatique industrielle et Automatique a pour objectif de former des ingénieurs aptes à maîtriser les outils de production automatisés s'appuyant sur des techniques informatiques de pointe (système temps réel, contrôle, commande, robotique, etc.). La formation, axée sur l'étude et la mise au point de tous les types d'asservissements, de robotique, de commande de systèmes par automate programmable, permet la maîtrise des technologies spécifiques de l'industrie moderne ainsi que tous les aspects liés à la commande par ordinateur, et aux outils de l'informatique industrielle. De part leur formation, ces ingénieurs pourront apporter leur compétence dans le développement des applications industrielles qui visent l'amélioration des processus de production, la qualité des produits et l'amélioration des conditions de travail. Ces ingénieurs pourront exercer leur activité dans les unités de production, dans les services de contrôle de qualité, de normalisation, d'environnement et dans les laboratoires de recherches ou d'études et d'une manière générale, ils participeront à la veille technologique.

- **Instrumentation et Maintenance Industrielle (IMI)**

La filière Instrumentation et Maintenance Industrielle a pour objectif de former des ingénieurs capables d'analyser et de traiter de nombreuses mesures imposées par les technologies avancées et assurer dans les entreprises les fonctions de maintenance des installations de fabrication, des processus de production, de la qualité d'un produit et de son entretien. La formation axée sur l'électronique, l'électrotechnique, l'automatique, la mécanique, permet la maîtrise des technologies de pointe (microprocesseurs, commande numérique, automate programmable, capteurs, etc.). De part leur formation, ces ingénieurs pourront apporter leur compétence dans les techniques d'instrumentation et d'analyse, l'organisation de la maintenance et de la sûreté de fonctionnement et d'une manière générale, ils peuvent assurer, dans leur entreprise, la fonction de veille technologique.

- **Réseaux Informatiques et Télécommunications (RT)**

La filière Réseaux Informatiques et Télécommunications a pour objectif de former des ingénieurs dans les domaines de l'informatique intégrant les moyens de communication dans les différents aspects de transmission de données et les organisations en réseau. Ces ingénieurs peuvent exercer leur compétence dans différents domaines de transmission de données, de communications locales et à distance, de l'administration des réseaux et plus généralement de l'informatique.

- **Génie Logiciel**

La filière Génie Logiciel a pour objectif de former des ingénieurs maîtrisant les méthodes d'analyse et de conduite de projets informatiques ainsi que les langages et les outils menant au développement de logiciels. Les futurs diplômés de cette filière auront acquis la compétence et l'expérience pour suivre et piloter toutes les étapes du cycle de vie d'un projet leur permettant ainsi de s'intégrer parfaitement à des équipes de développement, ou encore d'assurer la responsabilité de chef de projet.

## ***2.2 Les Filières à partir du tronc Commun CBA***

- **Chimie Industrielle (CH)**

La filière Chimie Industrielle a pour objectif la formation d'ingénieurs aptes à conduire des activités d'analyses physico-chimiques et d'élaboration de matériaux. La formation dispensée concerne différents aspects scientifiques et technologiques : transfert fluide-solide, échanges thermiques et énergétiques, techniques de séparation et de purification, régulation et contrôle des procédés. Les ingénieurs peuvent au sein de l'industrie chimique et para-chimique apporter leur compétence dans l'amélioration et la maintenance des procédés assurant la compétitivité liée à la qualité du produit, à la sécurité, à l'utilisation optimale des matières premières et des énergies et à la sauvegarde de l'environnement.

- **Biologie industrielle (BIO)**

La filière Biologie industrielle a pour objectif de former des ingénieurs aptes à maîtriser les méthodes d'analyses chimiques et biologiques, dans un secteur industriel, agroalimentaire ou pharmaceutique. La formation dispensée est axée sur l'aspect « procédés » dans différentes spécialités (Biochimie, Microbiologie, Génétique, immunologie, Biologie Moléculaire, Environnement) et ceci en interaction avec les méthodes de génie biologique et chimique. Ces ingénieurs par leur formation polyvalente, apporteront leurs compétences dans les bio-industries (amélioration par les procédés biotechnologiques de la production animale, végétale et de son conditionnement) dans les structures d'analyse biologique et biochimique, ou dans les laboratoires d'études et de recherches.

### 3 Plan d'études des filières à partir du tronc commun MPI

#### 3.1 Tronc commun Mathématiques, Physique et Informatique (MPI)

##### 1<sup>er</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 1	Analyse 1	45	22,5	22,5		3	6
		Algèbre 1	45	22,5	22,5		3	
UE2	Physique 1	Optique	37,5	11,25	11,25	15	2,5	6
		Mécanique Générale	60	22,5	22,5	15	4	
UE3	Electricité	Electrostatique- Magnétostatistique	60	22,5	22,5	15	4	8
		Circuits électriques	63	22,5	22,5	18	4	
UE4	Informatique 1	Algorithmique et structures de données 1	45	22,5	22,5		3	6
		Programmation 1	33,75	11,25		22,5	2	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1,5	4
		Français	22,5		22,5		1,5	
		Droit	22,5		22,5		1,5	
Total Semestriel			456,75	135	191,25	82,5	30	30

##### 2<sup>ème</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 2	Analyse 2	45	22,5	22,5		3	6
		Algèbre 2	45	22,5	22,5		3	
UE2	physique 2	Electromagnétisme	45	22,5	22,5		3	6
		Thermodynamique	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE3	Informatique 2	Algorithmique et Structure de données 2	45	22,5	22,5		3	5
		Atelier Programmation 2	33,75	11,25		22,5	2	
UE4	Electronique-Automatique	Système Logiques	48,75	22,5	11,25	15	3	7
		Electronique	60	22,5	22,5	15	4	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1,5	6
		Français	22,5		22,5		1,5	
		Introduction à l'économie	22,5	11,25	11,25		1.5	
		C2I	22,5	11,25		11,25	1.5	
Total Semestriel			461,25	168,75	168,75	78,75	30	30

### 3.2 2<sup>ème</sup> Réseaux Informatiques et Télécommunication (RT2)

#### 1<sup>er</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 1	Probabilité & Statistiques	45	22,5	22,5		3	6
		Mathématiques du signal	45	22,5	22,5		3	
UE2	Informatique 1	Systèmes d'exploitation	45	22,5	22,5		3	8
		Programmation Orientée Objet	45	22,5	22,5		3	
		Atelier C++	33,75	11,25		22,5	2	
UE3	Electronique et Architecture	Electronique	48,75	22,5	11,25	15	3	5
		Architecture des ordinateurs	33,75	22,5	11,25		2	
UE4	Réseaux & Télécom	Architecture des réseaux	48,75	22,5	11,25	15	3.5	7
		Traitement du Signal	45	22,5	11,25	11,25	3	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Gestion	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			457,5	157,5	146,25	63,75	30	30

#### 2<sup>ème</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 2	Algèbre	45	22,5	22,5		3	6
		Analyse Mathématiques	45	22,5	22,5		3	
UE2	Informatique 2	Système d'exploitation UNIX	45	22,5		22,5	3	9
		Atelier Java	41,25	11,25		30	3	
		Base de données	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE3	Réseaux	Téléinformatique	48,75	22,5	11,25	15	3	6
		Réseaux Locaux	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE4	Signal et propagation	Ondes et Propagation	22,5	11,25	11,25		1.5	4
		Techniques de transmission	33,75	22,5	11,25		2	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1.5	5
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1.5	
		Droit de l'Homme	15		15		1	
Total Semestriel			461,25	146,25	127,5	97,5	30	30

### 3.3 2<sup>ème</sup> Génie Logiciel (GL2)

#### 1<sup>er</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 1	Probabilité & Statistiques	45	22,5	22,5		3	6
		Mathématiques du signal	45	22,5	22,5		3	
UE2	Matériel et Systèmes	Architecture des Ordinateurs	33,75	22,5	11,25		2	7
		Systèmes d'exploitation 1	45	22,5	22,5		3	
		Techniques de transmission	33,75	22,5	11,25		2	
UE3	Programmation orientée objet	Programmation orientée objet	45	22,5	22,5		3.5	6
		Atelier C++	33,75	11,25		22,5	2	
UE4	Systèmes d'information 1	Base de données	60	22,5	22,5	15	4	7
		Introduction aux systèmes d'information	45	22,5	22,5		3	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			453,75	157,5	168,75	37,5	30	30

#### 2<sup>ème</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 2	Algèbre	45	22,5	22,5		3	6
		Analyse Mathématiques	45	22,5	22,5		3	
UE2	Systèmes d'information 2	Conception des Systèmes d'information	75	22,5	22,5	30	5	5
UE3	Développement	Atelier Java	41,25	11,25		30	2.5	6
		Développement Web	41,25	11,25		30	3	
UE4	Réseaux	Architecture des Réseaux	48,75	22,5	11,25	15	3	8
		Applications réparties	37,5	22,5		15	2	
		Système d'exploitation UNIX	45	22,5		22,5	3	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1.5	5
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Droit de l'Homme	15		15		1	
		Gestion	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			461,25	123,75	105	142,5	30	30



## 2<sup>ème</sup> Informatique Industrielle et Automatique (IIA2)

### 1<sup>er</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 1	Probabilité & Statistiques	45	22,5	22,5		3	6
		Mathématiques du signal	45	22,5	22,5		3	
UE2	Informatique 1	Systèmes d'exploitation	45	22,5	22,5		3	8
		Programmation Objet	45	22,5		22,5	3	
		Architecture des ordinateurs	22,5	11,25	11,25		1,5	
UE3	Electronique-Electrotechnique	Electrotechnique	60	22,5	22,5	15	4	7
		Electronique	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE4	Mécanique - Automatique	Mécanique du solide	33,75	22,5	11,25		2	5
		Automatique discrète	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1,5	4
		Français	22,5		22,5		1,5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1,5	
Total Semestriel			461,25	157,5	146,25	67,5	30	30

### 2<sup>ème</sup> Semestre

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 2	Algèbre	45	22,5	22,5		3	6
		Analyse Mathématiques	45	22,5	22,5		3	
UE2	Informatique 2	Microprocesseurs & Interfaces	48.75	22,5	11.25	15	3.5	6
		Réseaux Informatiques	33,75	22,5	11,25		2	
UE3	Electronique de puissance	Electronique de puissance	37,5	22,5		15	2	7
		Electricité Industrielle	37,5	22,5		15	2	
		Capteurs et Actionneurs	48.75	22,5	11,25	15	3	
UE4	Automatique	Automatique continue	60	22,5	22,5	15	4	6
		Traitement du signal	33,75	22,5	11,25		2	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1,5	5
		Français	22,5		22,5		1,5	
		Droit de l'Homme	15		15		1	
		Gestion	22,5	11,25	11,25		1,5	
Total Semestriel			472,5	213,75	183,75	75	30	30

### 3.4 2<sup>ème</sup> Instrumentation et Maintenance Industrielle (IMI2)

Semestre : 1

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques 1	Probabilité & Statistiques	45	22,5	22,5		3	6
		Mathématiques du signal	45	22,5	22,5		3	
UE2	Informatique 1	Systèmes d'exploitation	45	22,5	22,5		3	6
		Microprocesseurs	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE3	Electrotechnique-Automatique	Electrotechnique	48,75	22,5	11,25	15	3	6
		Automatique	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE4	Instrumentation & Maintenance	Incertitudes de mesures	48,75	22,5	11,25	15	3	8
		Electronique 2	37,5	11,25	11,25	15	3	
		Méthodes et moyens de maintenance	22,5	11,25	11,25		1.5	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			457,5	146,25	146,25	75	30	30

Semestre : 2

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques - Informatique	Algèbre	45	22,5	22,5		3	8
		Analyse Mathématiques	45	22,5	22,5		3	
		Programmation Objet	45	22,5		22,5	2	
UE2	Ondes et Mécanique	Propagation des ondes électromagnétiques	45	22,5	11,25	11,25	3	6
		Mécanique du solide	45	22,5	11,25	11,25	3	
UE3	Capteurs & signaux	Traitement du signal	33,75	22,5	11,25		2	6
		Capteurs et mesure des grandeurs physiques	60	22,5	22,5	15	4	
UE4	Electromécanique	Electronique de puissance	48,75	22,5	11,25	15	3	5
		Technologie Mécanique	22,5	11,25	11,25		1.5	
UE5	Langues & Culture de l'Entreprises 2	Anglais	22,5				1.5	5
		Français	22,5				1.5	
		Droit de l'Homme	15				1	
		Gestion	22,5				1.5	
Total Semestriel			472,5	123,75	78,75	52,5	30	30

## 4 Contenus des Modules des filières à partir du tronc commun MPI

### 4.1 Modules du Tronc Commun MPI

#### Algèbre 1

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5h TD**

**Objectif :** L'objectif de ce cours est d'introduire les concepts de base en algèbre et en arithmétique élémentaire.

**Descriptif :**

- **Polynôme et fractions rationnelles.**
  - Généralités sur les polynômes d'une variable à coefficients réels ou complexes.
  - Racines d'un polynôme. Procédé d'écriture d'un polynôme selon les puissances de  $(x-a)$ .
  - Division euclidienne dans  $R[X]$ ,  $C[X]$  ; factorisation.
  - Décomposition en éléments simples dans  $R(X)$ ,  $C(X)$ .
- **Groupes, Anneaux et Corps**
  - Introduction rapide à la notion de groupe, sous groupe. Ordre d'un élément. Sous-groupe engendré par un élément. Groupes cycliques. Théorème de Lagrange.
  - Anneaux commutatifs, exemples, idéal d'un anneau commutatif. Corps.
- **Arithmétique**
  - Division euclidienne dans  $\mathbb{Z}$ . Idéaux de  $\mathbb{Z}$ . Divisibilité, PGCD, PPCM. Théorème de Bezout.
  - Procédure de calcul du PGCD, Procédure de calcul des couples de Bezout.
  - Congruences, l'anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Groupe multiplicatif des éléments inversibles de  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Théorème de Fermat.

#### Analyse 1

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5h Cours + 22,5h TD**

**Objectif :** L'objectif de ce cours est d'introduire de façon simple et élémentaire des résultats et des techniques de mathématique que l'étudiant pourra utiliser rapidement dans d'autres unités d'enseignement. Il ne s'agit pas de démontrer les théorèmes ou les résultats énoncés mais d'expliquer leurs utilisations et leurs règles de calcul.

**Descriptif :**

- **Fonction numérique d'une variable réelle.**
  - Rappel très rapide des notions de continuité, de dérivabilité, du théorème des valeurs intermédiaires. avec des exemples et des applications.
  - Fonctions hyperboliques, trigonométriques réciproques et hyperboliques réciproques.
- **Intégration**
  - Intégrales simples. Calcul de primitives. Formule de changement de variables. Applications. Calcul approché d'une intégrale simple.
  - Formule de Taylor ; Applications aux développements limités.
- **Equations différentielles**
  - Equations différentielles du premier ordre, exemples et méthodes de résolution.
  - Equations différentielles linéaires du second ordre à coefficients constants, méthodes de résolution.
- **Fonctions de plusieurs variables**
  - Notions de fonctions numériques de plusieurs variables (On se limite à 2 ou 3 variables)
  - Dérivées partielles
  - Calcul des intégrales doubles et triples. Exemples et applications

#### Electrostatique-Magnétostatique

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5h Cours + 22,5h TD**

**Descriptif :**

##### 1. Electrostatique

##### a) Champ et potentiel électrostatiques

- Distributions et densités de charges.
- Potentiel électrostatique, théorème de superposition.

- Flux du champ électrostatique, théorème de Gauss.
- On insistera sur l'intérêt du théorème de Gauss et on évitera toute dérivation calculatoire.
- Formulation locale des lois de l'électrostatique.
- b) Aspect énergétique**
  - Energie potentielle d'une charge dans un champ électrostatique extérieur.
- c) Dipôle électrostatique**
  - Dipôle électrostatique : moment dipolaire électrique ; actions subies par le dipôle dans un champ électrique uniforme.
- d) Les condensateurs**
  - Conducteur en équilibre électrostatique, propriétés de l'état d'équilibre, théorème de Coulomb.
  - Le condensateur : système de deux conducteurs en équilibre électrostatique et influence totale.
- e) Lois générales de l'électrocinétique dans le cadre de l'approximation des états quasi stationnaires**
  - Courant, intensité, densité de courant, conservation de la charge, tension, loi des nœuds, loi des mailles.
  - Caractéristique d'un dipôle ; conductivité, loi d'Ohm.
- 2. Magnétostatique du vide**
  - Distributions et densités de courants.
  - Le champ magnétique  $B$  ; sa topographie.
  - Loi de Biot et Savart pour un circuit filiforme.
  - Circulation de  $B$  ; théorème d'Ampère ; formulation locale.
  - Champs magnétiques d'une spire circulaire et d'un solénoïde circulaire; limite du long solénoïde. Champ magnétique d'un fil rectiligne illimité.
  - Conservation du flux de  $B$  . Formulation locale.

---

## Mécanique Générale :

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD + 15h TP**

### Descriptif :

Espace et temps, Mouvement rectiligne, Mouvement circulaire, changement de référentiel, Lois de composition des vitesses et des accélérations, Références galiléens, Lois de Newton, Principe d'inertie, Principe Fondamentale, théorème de l'énergie cinétique, Champ de force conservative, Energie mécanique, Energie potentielle.

---

## Circuits Electriques :

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD + 15h TP**

### Descriptif :

Généralités sur les grandeurs électriques, Réseaux électriques, Approximation ARQS, Lois de Kirchhoff, les théorèmes généraux, Etude des circuits RLC, Réponse à un échelon, Réponse à une sinusoïde, Notion complexe, Relations énergétique, Filtres passifs, Diagramme de Bode, Filtre passe-Bas, Filtre passe-haut, Circuit résonant.

---

## Optique Géométrique

**Volume Horaire : 11,25h Cours + 11,25h TD + 15h TP**

**Objectif :** L'objectif de cette partie est de maîtriser les applications pratiques de l'optique géométrique dans les conditions de Gauss. À l'exception du cours d'optique géométrique, cette rubrique est traitée au laboratoire, en TP ou en TP-COURS, et conduit les étudiants à se familiariser avec des montages simples. De cette approche expérimentale, complétée avantageusement par l'utilisation de logiciels de simulation, on dégage et on énonce quelques lois générales. Le caractère de cet enseignement donne inévitablement au professeur l'occasion de faire observer des phénomènes, tels les aberrations, dont le traitement est hors programme ; on se borne dans ces conditions à leur observation, en l'accompagnant éventuellement d'un bref commentaire, mais on ne cherche en aucun cas à en rendre compte de façon théorique.

### Descriptif :

1. Cours : formation des images dans les conditions de Gauss.

- Notion de rayon lumineux.
- Réfraction. Réflexion.
- Miroir plan.
- Miroirs sphériques et lentilles minces dans l'approximation de Gauss.
- Image réelle, image virtuelle.
- Relations de conjugaison et de grandissement.

- L'approximation de Gauss est avantageusement introduite par l'intermédiaire d'un logiciel de simulation de trajets lumineux. À cette occasion, on met en évidence les aberrations géométriques et chromatiques qui sont aussi observées en TP.
- Le dioptrique sphérique est hors-programme. L'expression de la distance focale d'une lentille à bords sphériques en fonction de l'indice et des rayons de courbure est hors-programme.
- L'objectif premier est de maîtriser la construction des rayons lumineux. Le stigmatisme approché et l'aplanétisme correspondant étant admis, on montre que les constructions géométriques permettent d'obtenir des formules de conjugaison et de grandissement.
- Toute étude générale des systèmes centrés, des associations de lentilles minces et des systèmes catadioptriques est hors programme, notamment la notion de plan principal et la formule de Gullstrand.

## 2. TP: l'instrumentation optique au laboratoire.

La rédaction des rubriques TP-COURS est détaillée car elle constitue un ensemble de compétences exigibles. Le but poursuivi est de maîtriser la mise en œuvre des montages qui seront notamment utilisés en optique ondulatoire.

- a) Présentation des appareils usuels
- b) Réglage et utilisation des appareils.

---

## **Algorithmique et structure de données 1**

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « Algorithmique et structures de données 1 » (semestre 1) vise principalement deux objectifs :

1. introduire les concepts et la terminologie informatique sur des bases solides et de façon à uniformiser les connaissances algorithmique et en structure de données chez tous les élèves, quel que soit le lycée de provenance.
2. faire en sorte que l'apprentissage de la programmation puisse donner, à ceux qui choisiront de continuer dans les filières informatiques, un début de maîtriser des techniques dans le domaine et, à ceux qui choisiront de poursuivre dans les autres filières, une pratique assez développée de l'outil informatique et de la programmation.

Ce module sera complété par des ateliers de programmation en langage C qui initieront les élèves en langage C et en programmation structurée.

### **Descriptif :**

#### Cours (22,5 h)

- Introduction à l'informatique: Généralités, notions d'architecture des ordinateurs, système d'exploitation, différents niveaux d'abstraction et de langages associés, types de programmation (procédurale, fonctionnelle, objet, déclarative, par composants, etc.).
- Eléments de base en algorithmique et en structure de données (actions et objets élémentaires, schémas conditionnels, schémas sélectifs, schémas interactifs,...)
- Démarche de développement d'un algorithme.
- Notion d'action, passage de paramètre.

#### Travaux dirigés (22,5 h)

Exercices mettant en œuvre les notions d'algorithmiques et de structure de données associées au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

---

## **Atelier Programmation 1**

---

**Volume Horaire : 33,75 heures : 11,25 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « Atelier programmation 1 » (semestre 1) permet aux étudiants de maîtriser un langage de programmation procédurale (langage C) et d'appliquer les concepts et notions algorithmiques et de structure de données vues dans le module Algorithmique et structure de données 1.

### **Descriptif :**

#### Cours (11,25 h)

- Présentation du langage C : syntaxe
- La bibliothèque du langage C : (include stdio.h, etc.)
- Initiation à la programmation structurée (structure générale d'un programme, structuration des données et des traitements, fonctions, entrées/sorties standards).

#### Travaux pratiques (22,5 h)

TP de programmation structurée mettant en œuvre les notions d'algorithmiques et de structure de données au fur et à mesure de leurs utilisations dans le cours.

Le langage C peut être utilisé comme langage support pour les séances de TP. D'autres langages seront introduits dans d'autres modules.

## Algèbre 2

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5h Cours + 22,5h TD**

**Objectif :**

**Descriptif :**

- **Espaces vectoriels**
  - Espaces vectoriels : définitions, propriétés et exemples.
  - Sous-espaces vectoriels, sous-espaces supplémentaires.
  - Systèmes générateurs, systèmes libres, bases, dimension.
- **Applications linéaires et calcul matriciel**
  - Définitions, exemples.
  - Rang et noyau d'une application linéaire, théorème du rang
  - Représentation matricielle, matrices inversibles.
  - Calcul des déterminants.
  - Application à la résolution des systèmes linéaires
  - Calcul de valeurs propres, vecteurs propres et diagonalisation.

## Analyse 2

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5h Cours + 22,5h TD**

**Objectif :** Le but de ce cours est essentiellement la généralisation de quelques concepts introduits en analyse comme les intégrales généralisées, les séries numériques, les séries entières et les intégrales dépendant d'un paramètre.

**Descriptif :**

- **Intégrales généralisées**
  - Calcul pratique de quelques intégrales généralisées. Exemples fondamentaux. Convergence absolue.
  - Cas des fonctions positives (comparaison et équivalence)
  - Règle d'Abel.
- **Séries numériques**
  - Critères de convergences des séries numériques. Comparaison d'une série numérique et d'une intégrale généralisée.
  - Séries à termes positifs (comparaison et équivalence). Comparaison avec la série de Riemann. Règle de Cauchy. Critère de D'Alembert.
  - Séries alternées
- **Séries entières**
  - Rayon de convergence. Somme et produit de séries entières
  - Dérivation et intégration des séries entières.
  - Développement en séries entières des fonctions usuelles
- **Intégrales dépendant d'un paramètre**
  - Fonctions définies par une intégrale. Continuité, dérivabilité.
  - Fonction Gamma et propriétés.

## Electromagnétisme

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5h Cours + 22,5h TD**

**Descriptif :**

1. **Rappel de l'électrostatique et magnétostatique**
2. **Action d'un champ magnétique sur un courant**
  - Force de Lorentz ; effet Hall.
  - Force de Laplace, travail des forces de Laplace.
  - Dipôle magnétique : actions subies dans un champ magnétique uniforme, moment dipolaire magnétique.
3. **Phénomènes d'induction électromagnétique**
  - Loi de Lenz-Faraday, force électromotrice d'induction pour un circuit filiforme, champ électromoteur.
  - Induction propre, induction mutuelle.
  - Energie magnétique.
4. **Equations de Maxwell dans le vide**
  - Forme locale et forme intégrale des équations de Maxwell dans le vide. Formulation locale du principe de conservation de la charge.
  - Cas particulier des champs permanents.
  - Existence des potentiels vecteur  $A$  et scalaire  $V$ .
  - Densité volumique d'énergie électromagnétique.
  - Vecteur de Poynting et puissance rayonnée.

L'expression de la densité volumique d'énergie électromagnétique sera postulée; sa validité pourra être vérifiée sur les exemples du condensateur plan idéal et du solénoïde illimité.

### **5. Ondes électromagnétiques**

Equation de propagation du champ électromagnétique dans une région sans charge ni courant. Structure de l'onde plane; onde plane progressive. Cas particulier de l'onde plane progressive monochromatique ; pulsation, vecteur d'onde, célérité (ou vitesse) de phase.

Les potentiels retardés sont hors programme

### **6. Optique physique :**

- **Interférences**
- **Diffraction à l'infini**

Principe de Huygens-Fresnel

Diffraction à l'infini d'une onde plane par une pupille rectangulaire ; cas de la pupille fente. Limite de l'optique géométrique.

Diffraction à l'infini par les fentes d'Young éclairées par une source ponctuelle à l'infini, par une fentesource parallèle : influence de la largeur de la fente-source sur la visibilité des franges.

## **Algorithmique et structure de données 2**

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « Algorithmique et structures de données 2 » (semestre 2) vise à approfondir les notions vues en « Algorithmique et structures de données 1 »

Ce module sera complété par des ateliers de programmation qui permet de maîtriser les concepts avancés vues en cours en les appliquant sur un langage procédural de référence (Langage C).

### **Descriptif :**

#### Cours (22,5 h)

- Aspects avancés d'algorithmique (tris, recherche, etc.) et de structures de données (les files, unions, enregistrements, etc.).
- Entrées/sorties avancées (fichiers, etc.).

#### Travaux dirigés (22,5 h)

Exercices d'algorithmique et de structure de données avancées mettant en œuvre les notions vues en cours.

## **Atelier Programmation 2**

---

**Volume Horaire : 33,75 heures : 11,25 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « atelier programmation 2 » (semestre 2) permet aux étudiants de maîtriser les aspects avancés de la programmation procédurale (langage C) et d'appliquer les concepts et notions algorithmiques vues dans le module Algorithmique et structure de données 2.

### **Descriptif :**

#### Cours (11,25 h)

- Bibliothèques avancées du langage C
- Aspects avancés de la programmation structurée et procédurale.

#### Travaux pratiques (22,5 h)

TP de programmation des notions avancées vues en algorithmiques et structure de données 2.

Le langage C peut être utilisé comme langage support pour les séances de TP.

## **Systèmes logiques**

---

**Volume Horaire : 60 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD + 15h TP**

### **Descriptif :**

Systèmes de numérisation, Algèbre de Boole, Fonctions logiques, simplification, tableau de Karnaugh, Portes logiques, Multiplexeur, Codeur, Décodeur, UAL.

## **Electronique**

---

**Volume Horaire : 48,75 heures : 22,5 h Cours + 11,25 h TD + 15h TP**

### **Descriptif :**

Diodes à semi-conducteur et ses applications : écrêteurs, circuits d'alignement, détecteur de crête, redresseurs. Transistor à effet de champ : régime statique, régime dynamique, applications. Transistor bipolaire : régime statique, régime dynamique, applications. Amplificateur opérationnel, Modèle idéal et réel.

## 4.2 Modules de la filière RT2

### Probabilités et Statistiques

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD**

**Objectif :** Sensibilisation aux difficultés de modélisation de l'aléatoire

**Descriptif :**

Introduction à la nécessité d'outils théoriques pour aborder la manipulation de modèles « aléatoires », probabilités discrètes et continues, formule de Bayes et probabilités conditionnelles, variables aléatoires et lois usuelles, théorèmes limites, intervalles de confiance, tests statistiques, inférence et échantillonnage.

### Mathématiques du Signal

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** L'objectif est d'introduire les éléments de mathématiques nécessaires aux modes de traitement du signal analogique ou numérisé.

**Descriptif :**

- Séries de Fourier:
- Transformation de Fourier :
- Transformation de Laplace
  - Calcul symbolique
  - Application aux équations différentielles

### Architecture des ordinateurs

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25h TD.**

**Objectif :** Ce cours doit permettre aux étudiants de comprendre comment fonctionne un ordinateur, en lui présentant ses diverses composantes. Une introduction à des architectures plus complexes, ou plus récentes sera faite. Des indications sont données à cet effet. Cette partie du cours devra évoluer en fonction des évolutions technologiques.

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Architecture fonctionnelle
- Logique combinatoire, opérateurs, synthèse et simplification
- Représentation des nombres en machine
- Codage binaire des instructions et des variables. Langage assembleur
- Structure de l'Unité Centrale. Transfert de l'information dans l'Unité Centrale
- Intégration de circuits
- Mémoires
- Périphériques – Présentation des périphériques les plus courants
- Architectures RISC
- Architecture parallèle

Travaux dirigés (11,25 h)

Arithmétique binaire, architecture des mémoires, chemin de données

### Programmation Orientée Objet

---

**Volume Horaire : 22,5 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « Programmation Orientée Objet » vise principalement deux objectifs :

- Définir les concepts et la terminologie de la programmation orientée objet.
- Développer chez l'étudiant la faculté de proposer une solution en faisant abstraction du langage qui sera utilisé ultérieurement pour l'implémentation. Ce langage pouvant être du C++, du Java ou tout autre langage orienté objet.

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Notion de classe, objet, classes abstraites, interface
- Les variables (membres, de classe, etc.)



- Notion d'héritage
- Encapsulation
- Les aspects avancée de la programmation orientée objet.

Travaux dirigés (22,5 h)

Exercices mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

---

## Système d'exploitation 1

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD.**

**Objectif :** Introduire la notion des systèmes d'exploitation. A la fin de ce module l'étudiant sera en mesure de comprendre l'architecture (OS-API, Primitives systèmes, HAL-API) et les composantes principales d'un système d'exploitation (Ordonnanceur, Gestionnaire d'interruption, Gestionnaire des entrées/sortie, Timer, Gestionnaire des communications)

**Descriptif :**

- Définition d'un système d'exploitation
- Rôle d'un OS
- Architecture d'un OS
- Les composantes d'un OS

---

## Technique de Transmission

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25h TD.**

**Objectif :** Décrire l'infrastructure de base des réseaux de télécommunications. Montrer comment elles influent sur le choix, par l'utilisateur, des composants de communications

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Réseaux de télécommunication étendus : Transmission et commutation
- Signal et information
  - caractéristique du signal, fréquence et signalisation, perturbation (bruit) débit d'information
- Systèmes numériques
  - Numérisation de la voix (MIC)
  - Multiplexage temporel
  - Réseau numérique à intégration de services
- Système analogique
  - Introduction à la modélisation sur porteuse (définition)
  - Multiplexage en fréquence
  - Les liaisons à grand débit
- Aspects économiques (en vue du choix d'un support adapté)

Travaux dirigés (11,25 h)

Etude de cas (calcul de coûts)

---

## Architecture des réseaux

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25 h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Le but de ce module est d'initier les étudiants sur les terminologies des réseaux d'un point de vue matériel et logiciel. Ce module repose sur la définition des composants matériels et logiciels constituant l'architecture du réseau. Le matériel repose sur un nombre d'équipement d'interconnexion réseau. Le logiciel repose sur la définition des protocoles et des services réseaux.

**Descriptif :**

- Définition des réseaux informatiques et exemples de réseaux
- Historique des réseaux
- Concept des réseaux LAN, WAN, MAN
- Caractéristiques des réseaux : débit, topologie ...
- Introduction aux composants matériels réseaux : Routeur, switcher, hub...
- Exemple d'architecture de réseaux d'entreprise
- Notion de protocole, service et interface
- Présentation du modèle OSI non détaillé
- Exemple de protocole de la couche application : FTP, POP, SMTP, DNS, protocole TELNET...
- Idée sur les serveurs Web, FTP, ... (IIS, ...)

## Atelier C++

---

**Volume Horaire : 11,25 h Cours + 30 h TD.**

**Objectif :** C++ est un langage orienté objet couramment utilisé dans les environnements objet ayant un besoin de performance en temps d'exécution (systèmes temps réel, systèmes embarqués, etc.).

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure d'écrire une application JAVA sous différents IDE (Eclipse, etc.). Il sera aussi en mesure aussi d'écrire des applications avancées en C++ (Application client serveur, etc.).

**Descriptif :**

Cours (11,25 h)

- Eléments de base de la programmation orientée objet : Concept et implantation.
- Les Opérations d'entrées/sorties en C++.
- Application client/serveur en C++

Travaux pratique (30 h)

Des TP mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

## Algèbre

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Initiation aux techniques hilbertiennes.

**Descriptif :**

- Espace euclidien et préhilbertien
- Matrices orthogonales  $SL(2, \mathbb{R})$  (de  $\mathbb{R}^n$ )
- Réduction d'endomorphisme symétrique
- Techniques hilbertiennes
- Norme euclidienne
- Formes quadratiques

## Analyse Mathématique

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Mathématiques générales de bases

**Descriptif :**

- Introduction à la topologie : Notions de normes, distances, ouverts, fermés, connexes, compacts dans  $\mathbb{R}^n$ .
- Fonctions de plusieurs variables réelles : Dérivées partielles, fonctions de classe  $C^1$ , différentiabilité, dérivées partielles d'ordre 2, fonctions de classe  $C^2$ , formule de Taylor d'ordre 2, extremum local, extrema liés, multiplicateurs de Lagrange ..
- Fonctions analytiques : Définitions. Caractérisation de Cauchy-Riemann. Développement en séries entières. Séries de Laurent et théorème des résidus.
- Application au calcul intégral.

## Atelier JAVA

---

**Volume Horaire : 11,25 h Cours + 30 h TD.**

**Objectif :** Java est langage indépendant de la plateforme (Windows, Linux, Solaris, AIX, etc.). Ce langage orienté objet est devenu aujourd'hui un standard de développement universel. Par ailleurs, il facilite le développement des interfaces graphiques et l'interaction entre des applications hétérogènes.

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure d'écrire une application JAVA sous différents IDE (Eclipse, etc.). Il sera aussi en mesure aussi d'écrire des applications avancées en java (accès aux bases de données, application client serveur, applications réseaux, etc.).

**Descriptif :**

Cours (11,25 h)

- Eléments de base de la programmation orientée objet : Paquetage, classes, héritage, polymorphisme et surcharge. Concept et implantation.
- Java et les opérations graphiques : Package AWT (Frames, Canvas, Panel et Menus).
- Traitement des événements en Java et traitement des exceptions et des erreurs en Java
- Les Opérations d'entrées/sorties en Java et les filtres.
- Accès aux bases de données et JDBC
- Application client/serveur en java

Travaux pratique (30 h)

Des TP mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

## Bases de données

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Maîtriser le processus de réalisation d'une base de données, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation à l'aide du modèle relationnel, le comprendre et l'appliquer sur un cas réel.

**Descriptif :**

- Notion d'entité-association
- Conception avec le modèle entité-association
- Réalisation avec le modèle relationnel : Normalisation, conception
- Interrogation de la base avec
  - L'algèbre
  - Le calcul relationnel
  - SQL
  - Les langages interactifs
- Réalisation d'un projet complet : conception, implémentation et interrogation

## Système d'exploitation Unix

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5h TP.**

**Objectif :** Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec le système UNIX et de pouvoir maîtriser les trois composantes suivantes : Bases d'utilisation, programmation shell et éléments de base d'administration.

Dans le cadre de ce module, les étudiants auront l'occasion de voir quelques aspects de la programmation C sous UNIX (Makefile, IPC).

**Descriptif :**

- Description du système de fichier d'unix
- Les commandes de base d'unix
- Programmation shell : ksh
- Administration et configuration d'un système UNIX
- Programmation C sous UNIX : makefile
- IPC sous UNIX

## Traitement du Signal

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25h TD + 11,25h TP.**

**Objectif :** Introduire une compréhension des signaux et des systèmes en exposant les principes de la théorie du signal, de l'analyse spectrale et de la synthèse des filtres numériques

**Descriptif :**

- Définition du signal aléatoire et ses attributs
  - Densité spectrale
  - covariance
- Analyse spectrale
- Echantillonnage
- Filtrage
- Techniques de filtrage numérique appliquées aux signaux aléatoires

## Ondes et Propagation

---

**Volume Horaire : 11,25 h Cours + 11,25 h TD.**

**Objectif :**

**Descriptif :**

Cours (11,5 h)

- Equations de Maxwell. Description phénoménologique des milieux diélectrique et magnétique. Equation de propagation dans les milieux isolants et les milieux à faible perte.
- Propagation en régime sinusoïdal
  - Ondes TEM ; Propagation libre. Guides coaxiaux et bifilaires
  - Ondes H et E. Guides rectangulaires et cylindriques
  - Cavités résonantes
  - Antennes filaires et paraboliques
- Propagation en régime impulsionnel
  - Réflexions multiples. Adaptation
  - Influence des pertes, déformation du signal
- Fibres optiques. Optoélectronique (Diodes laser, photo détecteurs, modulateur)

Travaux dirigés (11,25 h)

- Ondes guidées en régime sinusoïdal : Adaptation, ondes stationnaires
- Antenne parabolique : Diagramme de rayonnement
- Lignes en régime impulsionnel : Réflexions multiples
- Liaison optique dans un contexte industriel

## Réseaux Locaux

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25 h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Ce cours aborde les notions de support de transmission, les différentes normes de câblage, les méthodes d'accès et le partage de medium de communication. Principalement le cours focalise sur les réseaux Ethernet comme réseau LAN.

**Descriptif :**

- Les supports physiques de transmission : Le câble coaxial, Le câble cuivre à paires torsadées, Les fibres optiques, Les supports hertziens.
- Les équipements de LAN : Les équipements intermédiaires (hub, switcher, pont,...), Les équipements réseaux
- Les jonctions et le type d'interconnexion : liaison directe, inversé, croisé, console,...
- Le réseau Ethernet : CSMA/CD, la norme IEEE 802.3, la trame IEEE 802.3, ...
- Les autres LAN : TOKEN RING (Anneau à jeton), TOKEN BUS (Bus à jeton), Réseaux locaux sans fil, FDDI (Fiber Distributed Data Interface)
- Notion de Réseaux locaux virtuels : VLANs, Trunk, VLANs IEEE 802.1Q, 802.1P
- Notion de spanning tree
- Configuration des réseaux locaux : carte réseau, les switchers CISCO,...

## Téléinformatique

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25 h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Ce cours permet aux étudiants de comprendre les concepts fondamentaux servant à comprendre les protocoles réseaux. En effet, ce cours met l'action sur les solutions, approches et concepts servant à mettre un réseau informatique. Ce cours focalise sur la description formelle algorithmique des procédures d'échange de données entre équipements informatiques distants. On mentionne que dans ce cours, on ne traite pas des normes et des protocoles particuliers (ce qui sera fait dans des cours ultérieurs sur les réseaux TCP/IP,...), mais plutôt des approches.

**Descriptif :**

- Couche physique: techniques de transmission, bande passante, débit binaire, multiplexage, techniques de commutation.
- Contrôle de liaison: contrôle d'erreurs, contrôle de flux, protocoles avec fenêtre d'anticipation.
- Contrôle d'accès au médium dans les réseaux locaux.
- Couche réseau: routage, contrôle de congestion, interconnexion de réseaux.
- Couche transport: notion de la qualité du service, protocoles de transport d'Internet.
- Couche application: système de noms de domaines, messagerie électronique, le Web.

### 4.3 Modules de la filière GL2

#### Probabilités et Statistiques

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD**

**Objectif :** Sensibilisation aux difficultés de modélisation de l'aléatoire

**Descriptif :**

Introduction à la nécessité d'outils théoriques pour aborder la manipulation de modèles « aléatoires », probabilités discrètes et continues, formule de Bayes et probabilités conditionnelles, variables aléatoires et lois usuelles, théorèmes limites, intervalles de confiance, tests statistiques, inférence et échantillonnage.

#### Mathématiques du Signal

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** L'objectif est d'introduire les éléments de mathématiques nécessaires aux modes de traitement du signal analogique ou numérisé.

**Descriptif :**

- Séries de Fourier:
- Transformation de Fourier :
- Transformation de Laplace
  - Calcul symbolique
  - Application aux équations différentielles

#### Architecture des ordinateurs

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25h TD.**

**Objectif :** Ce cours doit permettre aux étudiants de comprendre comment fonctionne un ordinateur, en lui présentant ses diverses composantes. Une introduction à des architectures plus complexes, ou plus récentes sera faite. Des indications sont données à cet effet. Cette partie du cours devra évoluer en fonction des évolutions technologiques.

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Architecture fonctionnelle
- Logique combinatoire, opérateurs, synthèse et simplification
- Représentation des nombres en machine
- Codage binaire des instructions et des variables. Langage assembleur
- Structure de l'Unité Centrale. Transfert de l'information dans l'Unité Centrale
- Intégration de circuits
- Mémoires
- Périphériques – Présentation des périphériques les plus courants
- Architectures RISC
- Architecture parallèle

Travaux dirigés (11,25 h)

Arithmétique binaire, architecture des mémoires, chemin de données

#### Introduction aux systèmes d'information

---

**Volume Horaire : 22.5h cours + 22.5h TD**

**Objectif :** Comprendre le concept d'un système d'information et maîtriser les méthodologies de conception associées (Approche MERISE)

**Descriptif :**

Cours (22,5h)

Rappels sur les systèmes d'information, les différentes générations des outils de conception. Approche méthodologique de conception d'un S.I., les cycles d'un S.I.. Modélisation des données (le formalisme individuel ou entité association, construction d'un modèle conceptuel de données sous le formalisme individuel, autres variantes de formalismes). Modélisation des traitements (le modèle conceptuel des traitements, concepts de base du MCT sous MERISE, construction du MCT sous MERISE, autres formalismes pour la conception des traitements). Le niveau organisationnel (construction du modèle organisationnel des traitements, construction du

modèle logiques des données, validation données-traitement). Les différentes étapes de modélisation (étude d'opportunité, étude technique, passage à la réalisation).

Travaux dirigés (22,5h)

Exercices et applications des notions vues en cours

## **Programmation Orientée Objet**

---

**Volume Horaire : 22,5 h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Le module « Programmation Orientée Objet » vise principalement deux objectifs :

- Définir les concepts et la terminologie de la programmation orientée objet.
- Développer chez l'étudiant la faculté de proposer une solution en faisant abstraction du langage qui sera utilisé ultérieurement pour l'implémentation. Ce langage pouvant être du C++, du Java ou tout autre langage orienté objet.

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Notion de classe, objet, classes abstraites, interface
- Les variables (membres, de classe, etc.)
- Notion d'héritage
- Encapsulation
- Les aspects avancée de la programmation orientée objet.

Travaux dirigés (22,5 h)

Exercices mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

## **Atelier C++**

---

**Volume Horaire : 11,25 h Cours + 30 h TD.**

**Objectif :** C++ est un langage orienté objet couramment utilisé dans les environnements objet ayant un besoin de performance en temps d'exécution (systèmes temps réel, systèmes embarqués, etc).

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure d'écrire une application JAVA sous différents IDE (Eclipse, etc.). Il sera aussi en mesure aussi d'écrire des applications avancées en C++ (Application client serveur, etc.).

**Descriptif :**

Cours (11,25 h)

- Eléments de base de la programmation orientée objet : Concept et implantation.
- Les Opérations d'entrées/sorties en C++.
- Application client/serveur en C++

Travaux pratique (30 h)

Des TP mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

## **Bases de données**

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Maîtriser le processus de réalisation d'une base de données, depuis sa conception jusqu'à sa réalisation à l'aide du modèle relationnel, le comprendre et l'appliquer sur un cas réel.

**Descriptif :**

- Notion d'entité-association
- Conception avec le modèle entité-association
- Réalisation avec le modèle relationnel : Normalisation, conception
- Interrogation de la base avec
  - L'algèbre
  - Le calcul relationnel
  - SQL
  - Les langages interactifs
- Réalisation d'un projet complet : conception, implémentation et interrogation

## **Système d'exploitation 1**

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD.**

**Objectif :** Introduire la notion des systèmes d'exploitation. A la fin de ce module l'étudiant sera en mesure de comprendre l'architecture (OS-API, Primitives systèmes, HAL-API) et les composantes principales d'un système d'exploitation (Ordonnanceur, Gestionnaire d'interruption, Gestionnaire des entrées/sortie, Timer, Gestionnaire des communications)

**Descriptif :**

- Définition d'un système d'exploitation
- Rôle d'un OS
- Architecture d'un OS
- Les composantes d'un OS

---

**Technique de Transmission**

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25h TD.**

**Objectif :** Décrire l'infrastructure de base des réseaux de télécommunications. Montrer comment elles influent sur le choix, par l'utilisateur, des composants de communications

**Descriptif :**Cours (22,5 h)

- Réseaux de télécommunication étendus : Transmission et commutation
- Signal et information
  - caractéristique du signal, fréquence et signalisation, perturbation (bruit) débit d'information
- Systèmes numériques
  - Numérisation de la voix (MIC)
  - Multiplexage temporel
  - Réseau numérique à intégration de services
- Système analogique
  - Introduction à la modélisation sur porteuse (définition)
  - Multiplexage en fréquence
  - Les liaisons à grand débit
- Aspects économiques (en vue du choix d'un support adapté)

Travaux dirigés (11,25 h)

Etude de cas (calcul de coûts)

---

**Algèbre**

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Initiation aux techniques hilbertiennes.

**Descriptif :**

- Espace euclidien et préhilbertien
- Matrices orthogonales  $SL(2, \mathbb{R})$  (de  $\mathbb{R}^n$ )
- Réduction d'endomorphisme symétrique
- Techniques hilbertiennes
- Norme euclidienne
- Formes quadratiques

---

**Analyse Mathématique**

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Mathématiques générales de bases

**Descriptif :**

- Introduction à la topologie : Notions de normes, distances, ouverts, fermés, connexes, compacts dans  $\mathbb{R}^n$ .
- Fonctions de plusieurs variables réelles : Dérivées partielles, fonctions de classe  $C^1$ , différentiabilité, dérivées partielles d'ordre 2, fonctions de classe  $C^2$ , formule de Taylor d'ordre 2, extremum local, extrema liés, multiplicateurs de Lagrange ..
- Fonctions analytiques : Définitions. Caractérisation de Cauchy-Riemann. Développement en séries entières. Séries de Laurent et théorème des résidus.
- Application au calcul intégral.

---

**Architecture des réseaux**

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 11,25 h TD + 15h TP.**

**Objectif :** Le but de ce module est d'initier les étudiants sur les terminologies des réseaux d'un point de vue matériel et logiciel. Ce module repose sur la définition des composants matériels et logiciels constituant l'architecture du réseau. Le matériel repose sur un nombre d'équipement d'interconnexion réseau. Le logiciel repose sur la définition des protocoles et des services réseaux.

**Descriptif :**

- Définition des réseaux informatiques et exemples de réseaux
- Historique des réseaux
- Concept des réseaux LAN, WAN, MAN
- Caractéristiques des réseaux : débit, topologie ...
- Introduction aux composants matériels réseaux : Routeur, switcher, hub...
- Exemple d'architecture de réseaux d'entreprise
- Notion de protocole, service et interface
- Présentation du modèle OSI non détaillé
- Exemple de protocole de la couche application : FTP, POP, SMTP, DNS, protocole TELNET...
- Idée sur les serveurs Web, FTP, ... (IIS, ...)

## Atelier JAVA

---

**Volume Horaire : 11,25 h Cours + 30 h TD.**

**Objectif :** Java est langage indépendant de la plateforme (Windows, Linux, Solaris, AIX, etc.). Ce langage orienté objet est devenu aujourd'hui un standard de développement universel. Par ailleurs, il facilite le développement des interfaces graphiques et l'interaction entre des applications hétérogènes.

A la fin de ce module, l'étudiant sera en mesure d'écrire une application JAVA sous différents IDE (Eclipse, etc.). Il sera aussi en mesure aussi d'écrire des applications avancées en java (accès aux bases de données, application client serveur, applications réseaux, etc.).

**Descriptif :**

Cours (11,25 h)

- Eléments de base de la programmation orientée objet : Paquetage, classes, héritage, polymorphisme et surcharge. Concept et implantation.
- Java et les opérations graphiques : Package AWT (Frames, Canvas, Panel et Menus).
- Traitement des événements en Java et traitement des exceptions et des erreurs en Java
- Les Opérations d'entrées/sorties en Java et les filtres.
- Accès aux bases de données et JDBC
- Application client/serveur en java

Travaux pratique (30 h)

Des TP mettant en œuvre les notions au fur et à mesure de leur utilisation dans le cours.

## Conception des systèmes d'information (UML)

---

**Volume Horaire : 75heures :22.5h cours + 22.5h TD + 30 TP**

**Objectif :**

**Descriptif :**

Cours & travaux dirigés (45h)

- Rappels sur les systèmes d'information, les différentes générations des outils de conception.
- Approche méthodologique de conception d'un S.I.
- Les différentes étapes de modélisation avec le langage UML
- Les différents diagrammes d'UML
- Les méthodologies de conception associées à UML : 2TUP, XP, etc.

Travaux pratiques (30h)

Application dans des environnements supportant UML

## Système d'exploitation Unix

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5h TP.**

**Objectif :** Ce cours permet aux étudiants de se familiariser avec le système UNIX et de pouvoir maîtriser les trois composantes suivantes : Bases d'utilisation, programmation shell et éléments de base d'administration.

Dans le cadre de ce module, les étudiants auront l'occasion de voir quelques aspects de la programmation C sous UNIX (Makefile, IPC).

**Descriptif :**

- Description du système de fichier d'unix
- Les commandes de base d'unix



- Programmation shell : ksh
- Administration et configuration d'un système UNIX
- Programmation C sous UNIX : makefile
- IPC sous UNIX

## **Applications réparties**

---

**Volume Horaire : 22.5h cours + 15h TP**

**Objectif :** Maîtriser l'architecture des applications réparties et le concept de communications entre applications réparties. Pouvoir développer des applications réparties

**Descriptif :**

Cours (22.5h)

- Architecture des applications réparties
- Les PRC,
- Les RMI
- Notion de middleware
- Corba
- Environnements de conception et de programmation répartie
- Sécurité et protection dans les environnements répartis

Travaux pratiques (15h)

## 4.4 Modules de la filière IIA2

### Probabilités et Statistiques

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD**

**Objectif :** Sensibilisation aux difficultés de modélisation de l'aléatoire

**Descriptif :**

Introduction à la nécessité d'outils théoriques pour aborder la manipulation de modèles « aléatoires », probabilités discrètes et continues, formule de Bayes et probabilités conditionnelles, variables aléatoires et lois usuelles, théorèmes limites, intervalles de confiance, tests statistiques, inférence et échantillonnage.

### Mathématiques du Signal

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** L'objectif est d'introduire les éléments de mathématiques nécessaires aux modes de traitement du signal analogique ou numérisé.

**Descriptif :**

- Séries de Fourier:
- Transformation de Fourier :
- Transformation de Laplace
  - Calcul symbolique
  - Application aux équations différentielles

### Système d'exploitation

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD.**

**Objectif :** Introduire la notion des systèmes d'exploitation. A la fin de ce module l'étudiant sera en mesure de comprendre l'architecture (OS-API, Primitives systèmes, HAL-API) et les composantes principales d'un système d'exploitation (Ordonnanceur, Gestionnaire d'interruption, Gestionnaire des entrées/sortie, Timer, Gestionnaire des communications)

**Descriptif :**

- Définition d'un système d'exploitation
- Rôle d'un OS
- Architecture d'un OS
- Les composantes d'un OS

### Programmation Orientée Objet

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TP.**

**Objectif :** Le module « Programmation Orientée Objet » vise principalement deux objectifs :

1. Définir les concepts et la terminologie de la programmation orientée objet.
2. Développer chez l'étudiant la faculté de proposer une solution en faisant abstraction du langage qui sera utilisé ultérieurement pour l'implémentation. Ce langage pouvant être du C++, du Java ou tout autre langage orienté objet.
3. Manipuler et programmer la solution sous un environnement objet (JAVA).

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Notion de classe, objet, classes abstraites, interface
- Les variables (membres, de classe, etc.)
- Notion d'héritage
- Encapsulation
- Les aspects avancée de la programmation orientée objet.

### Architecture des ordinateurs

---

**Volume Horaire : 11,25h Cours + 11,25h TD.**

**Objectif :** Ce cours doit permettre aux étudiants de comprendre comment fonctionne un ordinateur, en lui présentant ses diverses composantes. Une introduction à des architectures plus complexes, ou plus récentes sera

faite. Des indications sont données à cet effet. Cette partie du cours devra évoluer en fonction des évolutions technologiques.

**Descriptif :**

Cours (11,25 h)

- Architecture fonctionnelle
- Logique combinatoire, opérateurs, synthèse et simplification
- Représentation des nombres en machine
- Codage binaire des instructions et des variables. Langage assembleur
- Structure de l'Unité Centrale. Transfert de l'information dans l'Unité Centrale
- Intégration de circuits
- Mémoires
- Périphériques – Présentation des périphériques les plus courants
- Architectures RISC
- Architecture parallèle

Travaux dirigés (11,25 h)

Arithmétique binaire, architecture des mémoires, chemin de données

## Algèbre

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Initiation aux techniques hilbertiennes.

**Descriptif :**

- Espace euclidien et préhilbertien
- Matrices orthogonales  $SL/2$  (de  $R^n$ )
- Réduction d'endomorphisme symétrique
- Techniques hilbertiennes
- Norme euclidienne
- Formes quadratiques

## Analyse Mathématique

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Mathématiques générales de bases

**Descriptif :**

- Introduction à la topologie : Notions de normes, distances, ouverts, fermés, connexes, compacts dans  $R^n$ .
- Fonctions de plusieurs variables réelles : Dérivées partielles, fonctions de classe  $C^1$ , différentiabilité, dérivées partielles d'ordre 2, fonctions de classe  $C^2$ , formule de Taylor d'ordre 2, extremum local, extrema liés, multiplicateurs de Lagrange ..
- Fonctions analytiques : Définitions. Caractérisation de Cauchy-Riemann. Développement en séries entières. Séries de Laurent et théorème des résidus.
- Application au calcul intégral.

## Signaux et Systèmes

---

**Volume Horaire : 33.75heures : 22.5h cours + 11.25h TD**

**Objectif :**

**Descriptif :**

Cours et travaux dirigés

- Généralités sur les signaux et systèmes
  - Définition et classification
- Représentations des signaux
  - Notions d'énergie ou de puissance
  - Dualité, temps fréquence
- Numérisation des signaux
  - Echantillonnage
  - Théorème de Shannon
- Représentation des signaux à temps discrets
  - Transformée de Fourier, Transformée de Fourier Discrète, transformée en Z
  - Notion de filtrage, Synthèse des filtres
- Représentations des systèmes continus : fréquentielle Analytique, par analogie.
- Représentations des systèmes discrets : par intégration d'un système continu, fréquentielle.

- Approche technologique des signaux et des systèmes

## Réseaux informatiques

---

**Volume Horaire : 33,75 heures: 22,5h Cours + 11,25 h TD.**

**Objectif :** Le but de ce module est d'initier les étudiants sur les terminologies des réseaux d'un point de vue matériel et logiciel. Ce module repose sur la définition des composants matériels et logiciels constituant l'architecture du réseau. Le matériel repose sur un nombre d'équipement d'interconnexion réseau. Le logiciel repose sur la définition des protocoles et des services réseaux.

**Descriptif :**

- Définition des réseaux informatiques et exemples de réseaux
- Historique des réseaux
- Concept des réseaux LAN, WAN, MAN
- Caractéristiques des réseaux : débit, topologie ...
- Introduction aux composants matériels réseaux : Routeur, switcher, hub...
- Exemple d'architecture de réseaux d'entreprise
- Notion de protocole, service et interface
- Présentation du modèle OSI non détaillé
- Exemple de protocole de la couche application : FTP, POP, SMTP, DNS, protocole TELNET...
- Idée sur les serveurs Web, FTP, ... (IIS, ...)

## Traitement du Signal

---

**Volume Horaire : 33.75 heures : 22.5h cours + 11.25h TD**

**Objectif :** Initier les étudiants à certains outils spécifiques au traitement de l'image en particulier.

**Descriptif :**

Cours et travaux dirigés

- Signaux et systèmes : classification, filtres linéaires, réponses impulsionnelles et fonctions de transfert.
- Signaux déterministes : transformée de Fourier, signaux à énergie finie, signaux à puissance Moyenne non nulle, corrélation et densités spectrales. Analyse spectrale.
- Signaux et processus aléatoires : variables et processus aléatoires, stationnarités, Ergodisme, exemple de processus.
- Signaux numériques : échantillonnage, transformation en z, transformée de Fourier
- Discrète, filtrage numérique.
- Introduction au traitement d'images et à la reconnaissance des formes.

**REMARQUE :** les aspects pratiques à développer.

**Prérequis :** Cours d'électronique

## 4.5 Modules de la filière IMI2

### Probabilités et Statistiques

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TD**

**Objectif :** Sensibilisation aux difficultés de modélisation de l'aléatoire

**Descriptif :**

Introduction à la nécessité d'outils théoriques pour aborder la manipulation de modèles « aléatoires », probabilités discrètes et continues, formule de Bayes et probabilités conditionnelles, variables aléatoires et lois usuelles, théorèmes limites, intervalles de confiance, tests statistiques, inférence et échantillonnage.

### Mathématiques du Signal

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** L'objectif est d'introduire les éléments de mathématiques nécessaires aux modes de traitement du signal analogique ou numérisé.

**Descriptif :**

Séries de Fourier:

- Transformation de Fourier :
- Transformation de Laplace
  - Calcul symbolique
  - Application aux équations différentielles

### Système d'exploitation

---

**Volume Horaire : 22,5h Cours + 22,5h TD.**

**Objectif :** Introduire la notion des systèmes d'exploitation. A la fin de ce module l'étudiant sera en mesure de comprendre l'architecture (OS-API, Primitives systèmes, HAL-API) et les composantes principales d'un système d'exploitation (Ordonnanceur, Gestionnaire d'interruption, Gestionnaire des entrées/sortie, Timer, Gestionnaire des communications)

**Descriptif :**

- Définition d'un système d'exploitation
- Rôle d'un OS
- Architecture d'un OS
- Les composantes d'un OS

### Algèbre

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Initiation aux techniques hilbertiennes.

**Descriptif :**

- Espace euclidien et préhilbertien
- Matrices orthogonales  $SL(2, \mathbb{R})$  (de  $\mathbb{R}^n$ )
- Réduction d'endomorphisme symétrique
- Techniques hilbertiennes
- Norme euclidienne
- Formes quadratiques

### Analyse Mathématique

---

**Volume Horaire : 45 heures: 22,5h Cours + 22,5 h TD.**

**Objectif :** Mathématiques générales de bases

**Descriptif :**

Introduction à la topologie : Notions de normes, distances, ouverts, fermés, connexes, compacts dans  $\mathbb{R}^n$ .

Fonctions de plusieurs variables réelles : Dérivées partielles, fonctions de classe  $C^k$ , différentiabilité, dérivées partielles d'ordre 2, fonctions de classe  $C^2$ , formule de Taylor d'ordre 2, extremum local, extrema liés, multiplicateurs de Lagrange ..

- Fonctions analytiques : Définitions. Caractérisation de Cauchy-Riemann. Développement en séries entières. Séries de Laurent et théorème des résidus.

- Application au calcul intégral.

## Programmation Orientée Objet

---

**Volume Horaire : 45 heures : 22,5 h Cours + 22,5 h TP.**

**Objectif :** Le module « Programmation Orientée Objet » vise principalement deux objectifs :

4. Définir les concepts et la terminologie de la programmation orientée objet.
5. Développer chez l'étudiant la faculté de proposer une solution en faisant abstraction du langage qui sera utilisé ultérieurement pour l'implémentation. Ce langage pouvant être du C++, du Java ou tout autre langage orienté objet.
6. Manipuler et programmer la solution sous un environnement objet (JAVA).

**Descriptif :**

Cours (22,5 h)

- Notion de classe, objet, classes abstraites, interface
- Les variables (membres, de classe, etc.)
- Notion d'héritage
- Encapsulation
- Les aspects avancés de la programmation orientée objet.

## Sciences des Matériaux

---

**Volume Horaire : 48.75 heures : 22.5 h Cours + 11.25 h TD + 15 H TP.**

**Objectif :** Apporter les bases essentielles nécessaires à la prévision du comportement des matériaux, de façon à permettre un choix et une utilisation rationnelle.

**Descriptif :**

Cours

- Rappel de notions de base de chimie
  - différents types de liaison atomique
  - Caractéristiques physiques relatives aux types de liaison.
- L'état solide
  - l'état cristallin
  - défauts cristallins
  - Mécanismes de durcissement, essais mécaniques classiques (essais de traction, essais de dureté, essai de résilience, essais de fluage,...)
- L'état métallique
- métaux et alliages ferreux (aciers) et non ferreux (Aluminium et cuivre).
  - désignation normalisée
  - diagramme d'équilibre de phases solides, étude des diagrammes binaires, diagrammes Fer Carbone
  - traitements thermiques et traitements superficiels ; étude des diagrammes TTT et TRC.
  - alliages d'aluminium et alliages cuivreux, propriétés et domaines d'utilisation.
- Les polymères
- structures et caractérisation des thermoplastiques et thermodurcissables
  - les matériaux composites, classification et caractérisation, domaine d'utilisation, défauts (détection et diagnostics).

Travaux pratiques

- essais mécaniques classiques: traction, dureté, résilience
- examens micrographiques d'alliage mécanique: état recuit, écroui, trempé....
- traitements thermiques

**Prérequis:** Connaissances de base souhaitables en chimie et en structure atomique des éléments.

## Résistance des Matériaux

---

**Volume Horaire : 48.75 heures : 22.5 h Cours + 11.25 h TD + 15 h TP**

**Objectif :** L'objectif est de présenter les méthodes de calcul et de mesure des contraintes.

**Descriptif :**

Cours et travaux dirigés

- Complément sur les poutres

- Efforts dans une section de poutre : somme et moment
- Différents types de sollicitations : traction, compression, flexion, torsion
- Sollicitation composée : flexion déviée, flexion-torsion
- Notions sur les plaques
  - Etat de contrainte et de déformation plane, relations contraintes-déformations
  - Méthodes expérimentales de détermination des contraintes et des déformations : extensométrie, photo-élasticimétrie
  - Critères de résistance
  - Notions de fatigue, fluage, fréquences propres
- Notions sur le calcul aux éléments finis des plaques
  - Méthode générale
  - Structure d'un logiciel de calcul

#### Travaux Pratiques

Ils seront surtout orientés vers l'apprentissage des méthodes expérimentales de mesure et de calcul des contraintes

- Mesures de déformations par jauges d'extensométrie : collage de jauges, chaîne de mesures, interprétation des mesures, calcul des contraintes ou calcul des caractéristiques du matériau
- Exploitation d'un logiciel de calcul aux éléments finis
- Photoélasticimétrie par transmission : sollicitation simple, sollicitation plane quelconque

**Prérequis :** Représentation des efforts et statique, dans le cours de mécanique du tronc commun.

### **Traitement du Signal**

---

**Volume Horaire : 33.75 heures : 22.5h cours + 11.25h TD**

**Objectif :** Initier les étudiants à certains outils spécifiques au traitement de l'image en particulier.

**Descriptif :**

#### Cours et travaux dirigés

- Signaux et systèmes : classification, filtres linéaires, réponses impulsionnelles et fonctions de transfert.
- Signaux déterministes : transformée de Fourier, signaux à énergie finie, signaux à puissance Moyenne non nulle, corrélation et densités spectrales. Analyse spectrale.
- Signaux et processus aléatoires : variables et processus aléatoires, stationnarités, Ergodisme, exemple de processus.
- Signaux numériques : échantillonnage, transformation en z, transformée de Fourier
- Discrète, filtrage numérique.
- Introduction au traitement d'images et à la reconnaissance des formes.

**REMARQUE :** les aspects pratiques à développer.

**Prérequis :** Cours d'électronique

## 5 Plan d'études des filières à partir du Tronc commun CBA

### 5.1 1<sup>ère</sup> Année Chimie et Biologie Appliquée

#### Semestre : 1

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques-Informatique	Mathématiques	56,25	33,75	22,5		3.5	7
		Informatique	56,25	22,5	11,25	22,5	3	
UE2	Physique 1	Physique 1	90	45	22,5	22,5	6	6
UE3	Chimie 1	Chimie Générale 1	90	45	22,5	22,5	6	6
UE4	Biologie	Génétique	33,75	22,5	11,25		2	7
		Biologie Générale	75	33,75	11,25	30	5	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Introduction à l'économie	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			468,75	213,75	157,5	97,5	30	30

#### Semestre : 2

Unités d'Enseignements		Module	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Mathématiques - Physique	Statistiques et Probabilités	45	22,5	22,5		3	8
		Physique 2	90	45	22,5	22,5	6	
UE2	Chimie inorganique	Chimie Générale 2	33,75	22,5	11,25		2	6
		Chimie minérale 1	56,25	33,75		22,5	3.5	
UE3	Chimie Organique	Chimie Organique	90	45	22,5	22,5	6	6
UE4	Biochimie 1	Biochimie structurale	56,25	22,5	11,25	22,5	3.5	4
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1.5	6
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Droit	22,5	11,25	11,25		1.5	
		C2I	22,5	11,25		11,25	1.5	
Total Semestriel			461,25	213,75	146,25	101,25	30	30



## 5.2 2<sup>ème</sup> Année Chimie Industrielle

### Semestre : 1

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Sciences Techniques	Mathématiques	45	22,5	22.5		3	7
		Technologie chimique	67.5	33,75	11.25	22,5	4	
UE2	Physicochimie Analytique	Méthodes de séparation chromatographiques	45	33.75	11,25		3	7
		Méthodes spéctroscopiques d'analyse	67.5	33,75	11.25	22,5	4	
UE3	Physicochimie Appliquée	Thermochimie et cinétique	60	22,5	22,5	15	4	8
		Equilibre des phases	60	22,5	22,5	15	4	
UE4	Synthèse Organique	Synthèse organique	63	22,5	22,5	18	4	4
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Droit de l'Homme	15		15		1	
Total Semestriel			468	157,5	157,5	93	30	30

### Semestre : 2

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Génie Chimique	Génie Chimique 1	60	22,5	22,5	15	4	8
		Génie Chimique 2	60	22,5	22,5	15	4	
UE2	Electrochimie Industrielle	Equilibres électrochimiques	60	22,5	22,5	15	4	8
		Cinétique électrochimique	63,75	22,5	11,25	30	4	
UE3	Chimie Organique Industrielle	Chimie organique industrielle	63,75	22,5	11,25	30	4	4
UE4	Physicochimie Analytique	Physicochimie analytique	60			60	4	4
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1.5	6
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1.5	
		Gestion	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			457,5	135	135	165	30	30

### 5.3 2<sup>ème</sup> année Biologie Industrielle

#### Semestre : 1

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE4	Sciences Techniques	Mathématiques	45	22,5	22.5		3	8
		Méthodes en Biotechnologie	56,25	33,75		22,5	3.5	
		Informatique Industrielle	37,5	22,5		15	2.5	
UE1	Microbiologie	Microbiologie générale	63,75	22,5	11,25	30	4	7
		Microbiologie appliquée	37,5	11,25	11,25	15	2.5	
UE2	Biochimie 2	Biochimie métabolique	56,25	22,5	11,25	22,5	3.5	6
		Biochimie moléculaire	33,75	22,5	11,25		2	
UE3	Biologie et physiologie animales	Biologie et physiologie animales	67,5	33,75	11,25	22,5	4.5	5
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 1	Anglais	22,5		22,5		1.5	4
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Comptabilité	22,5	11,25	11,25		1.5	
Total Semestriel			465	123,75	112,5	90	30	30

#### Semestre : 2

Unités d'Enseignements		Modules	Volume Horaire	C	TD	TP	Coef.	Crédits
UE1	Biologie et Physiologie végétales	Biologie végétale	37,5	22,5		15	2.5	6
		Physiologie végétale	48,75	22,5	11,25	15	3	
UE2	Sciences alimentaires	Biochimie Alimentaire	52,5	11,25	11,25	30	3.5	6
		Génie Alimentaire	45	22,5	22,5		3	
UE3	Technologies microbienne et immunologie	Microbiologie industrielle et alimentaire	63,75	22,5	11,25	30	4	8
		Technologie immunologique	63,75	33,75		30	4	
UE4	Analyse et Procédés	Analyses Biochimiques	52,5	22,5		30	3	5
		Froid alimentaire	22,5	11,25	11,25		1.5	
UE5	Langues & Culture d'Entreprises 2	Anglais	22,5		22,5		1.5	5
		Français	22,5		22,5		1.5	
		Gestion	22,5	11,25	11,25		1.5	
		Droit de l'Homme	15		15		1	
Total Semestriel			468,75	180	138,75	150	30	30

## 6 Contenus des Modules des filières à partir du Tronc Commun CBA

### 6.1 1<sup>ère</sup> Année CBA

#### Semestre 1:

##### **Mathématiques 1**

---

Analyse, Algèbre et Géométrie

**Objectifs:** *Rappels de notions de base de mathématiques générales et des nouvelles notions d'algèbre linéaire et de géométrie analytique.*

**Description:** *Suites numériques, calcul intégral et primitive, calcul approché, fonctions de Deux ou trois variables, équations différentielles, nombres complexes, polynômes, algèbre linéaire, géométrie analytique*

**Charges:** *Cours (33,7), TD (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *niveau d'un baccalauréat scientifique*

##### **Informatique**

---

Introduction à l'informatique et outils informatiques

**Objectifs:** *Introduction à l'informatique pratique afin de familiariser les élèves avec les outils informatiques.*

**Description:** *Concepts d'information et de données, systèmes d'informations, concepts de base de l'informatique, équipements informatiques, architecture d'un ordinateur, introduction à la programmation Pascal, introduction au DOS.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (11,25), TP (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *base de l'enseignement secondaire*

##### **Physique 1**

---

Optique, électricité et électronique

**Objectifs:** *Acquérir les notions théoriques pour comprendre les principes de fonctionnement des appareils d'analyse utilisés dans les domaines de la chimie et de la biologie.* **Description:** *Ondes électromagnétiques, photomètre, cellule photoélectrique, photomultiplicateurs, électrostatique, électrocinétique, magnétisme induit, notion d'impédance*

**Charges:** *Cours (45), TD (22,5), TP (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *niveau d'un baccalauréat scientifique*

##### **Chimie Générale 1**

---

Thermodynamique Chimique et Cinétique Chimique

**Objectifs:** *Acquérir les bases de la thermodynamique chimique et de la cinétique chimique.* **Description:** *Premier principe de la thermodynamique, énergie interne, enthalpie, thermochimie, entropie, enthalpie libre, équilibres acido-basiques, complexation, équilibres d'oxydoréductions, vitesse des réactions, énergie d'activation.*

**Charges:** *Cours (45), TD (22,5), TP (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *niveau d'un baccalauréat scientifique*

##### **Biologie Générale**

---

Physiologie Cellulaire et Génétique

**Objectifs:** *Donner les bases biologiques nécessaires à la compréhension de la génétique et de la physiologie cellulaire et des organismes.*

**Description:** Généralités sur le monde vivant, cellules procaryotes, cellules eucaryotes, production sexuée, ADN, chromosomes, fécondation, génétique générale, lois de Mendel. **Charges:** Cours (33,75), TD (11,25), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

## Génétique

---

Divisions cellulaires et analyse des gènes

**Objectifs:** Permettre aux élèves d'acquérir une formation de base sur les divisions cellulaires et l'analyse des gènes chez les procaryotes et les eucaryotes.

**Description:** Introduction à la génétique, génétique des procaryotes, génétique des eucaryotes..

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** cours de biologie 1(1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)

## Semestre 2:

### Statistiques et Probabilités

---

Statistique descriptive, Probabilités et Processus aléatoires

**Objectifs:** Introduction à la statistique mathématique et son application dans de nombreux exemples du domaine chimique, biochimique ou biologique.

**Description:** Présentation des données, paramètres de tendance centrale, paramètres de dispersion, corrélations, variables aléatoires, estimation, intervalles de confiance.

**Charges:** Cours (22,5), TD (22,5)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

### Physique 2

---

Mécaniques des solides et fluides

**Objectifs:** Acquérir les connaissances théoriques de base pour comprendre les principes de fonctionnement des appareils utilisés dans les domaines de la chimie et de la biologie. **Description:** Vitesse et accélération, forces, équations du mouvement, fluide parfait, écoulement d'un fluide, viscosité, écoulement lamellaire.

**Charges:** Cours (45), TD (22,5), TP (22,5)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

### Chimie Générale 2

---

Structure atomique et liaisons chimiques

**Objectifs:** Acquérir les bases de la structure atomique et des liaisons chimiques.

**Description:** Constituants de l'atome, modèle de Bohr, nombres quantiques, configuration électronique, classification périodique, isotopes, liaisons chimiques, liaisons intermoléculaires.

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

### Chimie Minérale 1

---

Chimie de l'azote et du soufre

**Objectifs:** Exploitation des connaissances acquises en thermodynamique chimique et cinétique chimique (1<sup>ère</sup> semestre) pour étudier les processus des industries de l'azote et du soufre.

**Description:** Hydrogénation de l'azote, synthèse de l'ammoniac, oxydation de l'azote, acide nitrique, anhydride sulfurique, acide sulfurique.

**Charges:** Cours (33,75), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

## Chimie Organique

---

Notions générales de chimie organique

**Objectifs:** Donner des connaissances de chimie organique: structures, mécanismes et fonctions.

**Description:** Structure des composés organiques, mécanismes réactionnels, fonctions organiques.

**Charges:** Cours (45), TD (22,5), TP (22,5)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

## Biochimie structurale

---

Biochimie structurale

**Objectifs:** Analyse et étude de la structure des molécules biologiques (lipides, sucres, acides nucléiques...), réactivités des molécules (oxydation, carboxylation...), techniques d'analyses (électrophorèse, chromatographie liquide, spectrophotométrie...).

**Description:** Glucides, lipides, protides, acides nucléiques, ADN, ARN.

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

## 6.2 2<sup>ème</sup> Année Chimie Industrielle

### Semestre 1:

#### Technologie Chimique

---

Technologie générale et Procédés

**Objectifs:** Donner aux élèves une connaissance technologique des appareils utilisées en chimie industrielle.

**Description:** Assemblages à vis, tuyauterie, brides et joints, robinets, vannes, détendeurs, compresseurs à pistons, pompes à pistons.

**Charges:** Cours (33,75), TD (22,5), TP (22,5)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Mathématiques 2

---

Algèbre et Analyse

**Objectifs:** Approfondir les connaissances mathématiques acquises en première année et développer des applications dans le domaine de la chimie industrielle.

**Description:** Calcul intégral et primitive, calcul approché, fonctions de deux ou trois variables, équations différentielles, nombres complexes, polynômes, algèbre linéaire, géométrie analytique

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

#### Méthodes de séparation chromatographiques

---

Techniques de séparations

**Objectifs:** Initier les étudiants aux méthodes de séparation modernes utilisées dans les laboratoires.

**Description:** Echantillonnage, chromatographie en phase gazeuse, chromatographie liquide haute performance.

**Charges:** Cours (33,75), TD (22,5), TP (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Méthodes spectroscopiques d'analyse

---

Techniques spectrophotométriques

**Objectifs:** Initier les étudiants aux techniques d'analyse spectroscopiques utilisées dans les laboratoires.

**Description:** Spectroscopie d'émission et d'absorption, analyse atomique, analyse moléculaire.

**Charges:** Cours (33,75), TD (22,5), TP (22,5)

**Évaluation:** Examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Thermochimie et cinétique

---

Thermodynamique et cinétique chimique

**Objectifs:** Acquisition des connaissances plus larges de la physico-chimie sous divers aspects en vue des applications industrielles.

**Description:** Thermodynamique, potentiel chimique, cinétique chimique.

**Charges:** Cours (22,5), TD (22,5), TP (15)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Equilibre des phases

---

Diagrammes de phase

**Objectifs:** *Acquisition des connaissances plus larges sur les équilibres chimiques en vue des applications industrielles.*

**Description:** *Thermodynamique, mélanges binaires, diagrammes de phases, phénomènes d'interface.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (22,5), TP (15)*

**Évaluation:** *Examen écrit*

**Prérequis:** *1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA*

## Synthèse Organique

---

Les grandes réactions de la synthèse organique

**Objectifs:** *Donner les principales méthodes et techniques correspondant aux grandes réactions de la synthèse organique.*

**Description:** *Elaboration du squelette, réactions de la synthèse organique, aménagement fonctionnel, techniques modernes de synthèse.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (22,5), TP (18)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *Cours de Chimie organique (tronc commun CBA)*

## Semestre 2:

### Génie Chimique 1

---

Les applications industrielles de la thermodynamique

**Objectifs:** *Familiariser les élèves avec les applications industrielles de la thermodynamique.*

**Description:** *Calcul des constantes thermodynamiques, bilan de matière, calculs d'équilibre, thermodynamique des systèmes ouverts, analyse thermodynamique des procédés.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (22,5), TP (15)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA*

### Génie Chimique 2

---

Procédés de séparation

**Objectifs:** *Donner des notions générales de génie chimique appliquées dans les domaines industriels de l'écoulement des fluides et de l'extraction.*

**Description:** *Généralités sur les procédés de séparation, écoulement des fluides.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (22,5), TP (15)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA*

### Equilibres Electrochimiques

---

Phénomènes électrochimiques

**Objectifs:** *Donner des bases scientifiques solides permettant de comprendre les phénomènes électrochimiques.*

**Description:** *Réactions d'oxydoréductions, potentiel d'électrode, diagramme E-pH, conductivité, membranes sélectives.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (22,5), TP (15)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de chimie générale1 (tronc commun CBA)*

### Cinétique Electrochimique

---

Transfert électronique

**Objectifs:** *Donner des bases scientifiques solides permettant de comprendre les mécanismes des réactions électrochimiques.*

**Description:** *Cinétique électrochimique, mécanisme réactionnel, corrosion, électrosynthèse.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (11,25), TP (30)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de chimie générale1 (tronc commun CBA)*

## Chimie Organique Industrielle

---

Production des composés organiques

**Objectifs:** Donner une vue d'ensemble des grandes filières de production et des secteurs d'applications de la chimie organique industrielle.

**Description:** Pétrochimie, fermentations, terpènes, stéroïdes, chimie organique fine, parachimie, arômes et parfums, additifs divers.

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** cours de chimie organique (tronc commun CBA)

## Physicochimie Analytique

---

Techniques analytiques et Instrumentation

**Objectifs:** Familiariser les élèves à l'appareillage analytique et le couplage instrumental.

**Description:** Infrarouge, ultra-violet, chromatographie, absorption atomique, résonance magnétique nucléaire, électrophorèse capillaire, CG-SM, CLHP-SM.

**Charge:** TP (60)

**Évaluation:** examen pratique

**Prérequis:** cours de physicochimie analytique



## 6.3 2<sup>ème</sup> Année Biologie Industrielle

### Semestre 1:

#### Mathématiques 2

---

Algèbre et Analyse

**Objectifs:** Approfondir les connaissances mathématiques acquises en première année et développer des applications dans le domaine de la biologie industrielle.

**Description:** Calcul intégral et primitive, calcul approché, fonctions de deux ou trois variables, équations différentielles, nombres complexes, polynômes, algèbre linéaire, géométrie analytique

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** niveau d'un baccalauréat scientifique

#### Méthodes en Biotechnologie

---

Analyse des matériaux biologiques

**Objectifs:** Donner des bases pour l'analyse des matériaux biologiques et à la transformation de leur génome dans des buts de productions industrielles de molécules à haut valeur ajoutée.

**Description:** Sources d'enzymes, traitement des enzymes, génie enzymatique, génie génétique, cultures cellulaires.

**Charges:** Cours (33,75), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Informatique Industrielle

---

Informatique appliquée

**Objectifs:** Rappeler des notions en informatique et développer quelques applications à l'échelle industrielle.

**Description:** Fonctionnement des ordinateurs, étude du Pascal, présentation des tableurs, applications industrielles.

**Charges:** Cours (22,5), TP (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

#### Microbiologie Générale

---

Maîtrise des cultures

**Objectifs:** Connaissances fondamentales en microbiologie visant à la maîtrise des cultures et des utilisations de microorganismes dans les domaines médicaux, pharmaceutiques et des industries agroalimentaires.

**Description:** Monde microbien, cellule bactérienne, biotechnologies microbiennes, aspects antimicrobiens et antiviraux.

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** cours de biologie 1(1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)

#### Microbiologie Appliquée

---

Microbiologie appliquée

**Objectifs:** Utilisation des microorganismes dans les domaines médicaux, pharmaceutiques et des industries agroalimentaires.

**Description:** Biotechnologies microbiennes, applications industrielles.

**Charges:** Cours (11,25), TD (11,25), TP (15)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** cours de biologie 1(1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)

## **Biochimie Métabolique**

---

Etude du métabolisme (anabolisme et catabolisme)

**Objectifs:** *Domaine de la biochimie métabolique donnant des notions approfondies sur les enzymes et sur leur intervention dans les métabolismes.*

**Description:** *Réactions métaboliques, cinétique enzymatique, inhibitions, catabolisme, métabolisme des glucides et des lipides.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (11,5), TP (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de biochimie I (1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)*

## **Biochimie Moléculaire**

---

Biochimie moléculaire

**Objectifs:** *Donner des bases scientifiques pour l'étude des acides nucléiques.*

**Description:** *Biosynthèse des acides nucléiques, Réplication de l'ADN, transcription en ARN, biosynthèse des protéines.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (11,25)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de biochimie I (1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)*

## **Biologie et Physiologie Animales**

---

Croissance et reproduction animales

**Objectifs:** *Donner des bases pour comprendre la croissance et la reproduction animales et leur application dans l'élevage et les fonctions de nutrition.*

**Description:** *Monde animal, reproduction sexuée, contrôles hormonaux, phénomènes sécrétoires.*

**Charges:** *Cours (33,75), TD (11,25), TP (22,5)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA*

## **Semestre 2:**

### **Biologie Végétale**

---

Biologie végétale

**Objectifs:** *Donner des Connaissances de base nécessaire à la compréhension des particularités végétales.*

**Description:** *Cellulose et chlorophylle, algues, écologie, multiplication végétative, différenciation des tissus, floraison, fructification, tubérisation, germination.*

**Charges:** *Cours (22,5), TP (15)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de biologie I (1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)*

### **Physiologie Végétale**

---

Physiologie végétale

**Objectifs:** *Donner des Connaissances de base nécessaire sur l'exploitation industrielle des végétaux.*

**Description:** *Production de métabolites secondaires, productions alimentaires, productions pharmaceutiques, utilisation d'une flore.*

**Charges:** *Cours (22,5), TD (11,25), TP (15)*

**Évaluation:** *examen écrit*

**Prérequis:** *cours de biologie I (1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA)*

### **Biochimie Alimentaire**

---

Analyses et contrôles des produits alimentaires

**Objectifs:** *Présenter les bases nécessaires à l'élaboration d'analyses alimentaires, de contrôles de qualité et de transformations industrielles des aliments : propriétés techno-fonctionnelles des molécule.*

**Description:** Détection des acides gras, identification des composés glucidiques, arômes alimentaires, vitamines, polysaccharides, édulcorants.

**Charges:** Cours (11,25), TD (11,25), TP (15)

**Évaluation:** Examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

---

## Génie Alimentaire

Procédés industriels alimentaires

**Objectifs:** Décrire des méthodes de base permettant d'appréhender, de concevoir, de choisir et d'exploiter les procédés industriels alimentaires.

**Description:** Réception et contrôles des matières premières, stockage, fabrication, échantillonnage et contrôles, contrôles microbiologiques.

**Charges:** Cours (22,5), TD (22,5)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

---

## Microbiologie Industrielle et Alimentaire

Microbiologie appliquée

**Objectifs:** Présenter des connaissances de base pour l'utilisation des microorganismes dans la fabrication et la transformation des produits alimentaires.

**Description:** Contaminations microbiennes des aliments, toxines, mycotoxines, procédés de stabilisation, analyse microbiologique des aliments.

**Charges:** Cours (22,5), TD (11,25), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

---

## Technologie Immunologique

Fonctionnement du système immunitaire

**Objectifs:** Décrire le fonctionnement du système immunitaire, de la production des immunoglobulines et de leurs utilisations analytiques, thérapeutiques et industrielles.

**Description:** Immunité, antigènes, anticorps, haptènes, applications thérapeutiques.

**Charges:** Cours (33,75), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

---

## Analyses Biochimiques

Analyses biochimiques des produits des bio-industries

**Objectifs:** Enseigner aux élèves les principes de base mis en œuvre au cours des analyses effectuées sur les produits des bio-industries.

**Description:** Techniques chromatographiques, techniques de centrifugations, électrophorèses, techniques spectrométriques.

**Charges:** Cours (22,5), TP (30)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA

---

## Froid Alimentaire

Production du froid

**Objectifs:** Permettre aux élèves d'avoir une idée générale sur les problèmes du froid liés au secteur de l'industrie agroalimentaire.

**Description:** Machine frigorifique, fluides frigorigènes, lyophilisation, congélation, gaz liquéfié, isolation, chambre froide.

**Charges:** Cours (11,25), TP (11,25)

**Évaluation:** examen écrit

**Prérequis:** 1<sup>ère</sup> année tronc commun CBA