

# **Syllabus**

## **Département:**

## **Informatique**

## **Semestre 2**

# Informatique

## Semestre 2 -

MODULE	UV	INTITULÉ	INTERVENANTS	COEF. /ECTS	
	<b>I2-A</b>	<b>Algorithmique 2</b>	D. LAPOIRE (Resp.)	<b>5.00</b>	
IF106		Algorithmique de graphes	D. LAPOIRE (Resp.)	3.00	p. 10
IF107		Projet 2 d'algorithmique		2.00	p. 11
	<b>I2-B</b>	<b>Programmation avancée</b>	M. DESAINTE-CATHERINE (Resp.)	<b>5.00</b>	
PG104		Programmation fonctionnelle	M. DESAINTE-CATHERINE (Resp.)	1.50	p. 20
PG105		Projet de programmation fonctionnelle		2.00	p. 22
PG106		Programmation impérative 2 et développement logiciel	F. PELLEGRINI (Resp.)	1.50	p. 23
	<b>I2-C</b>	<b>Circuits et systèmes</b>	S. RENAUD (Resp.)	<b>5.00</b>	
AU103		Automatique	P. LANUSSE P. MELCHIOR (Resp.)	1.50	p. 3
EN104		Electronique Numérique	A. FABRE S. RENAUD (Resp.)	1.50	p. 8
PR101		TP d'électronique ou TP d'automatique	Y. BORNAT P. MELCHIOR (Resp.)	2.00	p. 25
	<b>I2-D</b>	<b>Algorithmique numérique</b>	D. RENAULT (Resp.)	<b>5.00</b>	
		<i>Cette unité de valeur contient un seul module : Algorithmique Numérique</i>			
IS104		Algorithmique numérique	D. RENAULT (Resp.)	5.00	p. 12
	<b>I2-E</b>	<b>Signal et optimisation discrète</b>	G. EYROLLES (Resp.)	<b>5.00</b>	
IS201		Recherche opérationnelle	P. MOREL (Resp.)	1.50	p. 14
IS202		Projet de recherche opérationnelle		1.50	p. 15
TS213		Traitement des signaux numériques	Y. BERTHOUMIEU (Resp.)	2.00	p. 27
	<b>I2-F</b>	<b>Langues et culture de l'ingénieur</b>	D. VESCHAMBRE (Resp.)	<b>5.00</b>	
CE103		Projet "interview"	É. ASTIEN (Resp.)	0.50	p. 5
CE104		Sciences techniques et sociétés	A. GLYKOS (Resp.)	0.50	p. 6
CE108		Communication/Management des hommes/Projet professionnel	L. CUBAS J. ZIRPHILE (Resp.)	0.50	p. 7
LC104		LV1 Anglais S2	J. FAUCHER (Resp.) P. FLOQUET S. MÉDINA	1.50	p. 16
LC106		Activité Physique et Sportive (S2)	D. VESCHAMBRE (Resp.)	1.00	p. 17
LC112		LV2 S2	J. FAUCHER (Resp.)	1.00	p. 19

# AU103 : Automatique

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C Circuits et systèmes

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Cours : 27.00

## Enseignant(s) :

LANUSSE Patrick

patrick.lanusse@enseirb.fr

05 4000 2417

<http://www.enseirb.fr/~lanusse>

MELCHIOR Pierre

## Titre :

Automatique

## Résumé :

L'automatique traite notamment de la modélisation, de l'analyse et de la commande des processus. Elle peut donc être appliquée à un nombre important de disciplines, et notamment aux trois disciplines principales enseignées à l'ENSEIRB, à savoir l'Electronique, l'Informatique et les Télécommunications. Dans ce cadre, l'objectif du cours est de présenter les méthodes fondamentales permettant la modélisation et la commande à temps continu ou échantillonné (commande par ordinateur) des systèmes dynamiques. Le cours est illustré d'exemples permettant d'appliquer les outils étudiés.

## Plan :

- \* Présentation des notions de système dynamique et loi de commande.
- \* Comparaison illustrée des systèmes de commande en chaîne directe ou par contre-réaction.
- \* Notion de fonction de transfert et rappel des propriétés de la transformation de Laplace.
- \* Réponse fréquentielle.
- \* Caractérisation des systèmes du premier ou deuxième ordre.
- \* Analyse de la stabilité des systèmes et des systèmes en boucle fermée
- \* Quantification du degré de stabilité.
- \* Analyse d'un système de commande en boucle fermée par l'étude des fonctions de sensibilité.
- \* Performance d'un système de commande : précision, rapidité, degré de stabilité.
- \* Mise en évidence des limitations de la commande en tout ou rien.
- \* Analyse des commandes proportionnelle, à action intégrale ou à action dérivée.
- \* Synthèse d'un régulateur de type PID.
- \* Signaux échantillonnés
- \* Transformée en Z
- \* Réponse fréquentielle d'un système échantillonné
- \* Commande par ordinateur
- \* Choix de la période d'échantillonnage
- \* Synthèse fréquentielle d'un correcteur numérique
- \* Transformation en Delta, en W et de Tustin
- \* Exemples de synthèse de correcteurs numériques

## Prérequis :

Calcul intégral de base.

Maîtrise du calcul sur des nombres complexes et de leur représentation graphique.

## Évaluation :

Examen écrit de 2 heures avec document.

**Document(s) :**

Polycopiés de cours de 116 pages (Commande linéaire des systèmes) et 30 pages (Systèmes discrets).

**Mot(s) clé(s) :**

Automatique, Contrôle-commande, Système linéaire, Commande par ordinateur, Synthèse de correcteurs numériques.

## CE103 : Projet "interview"

### Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

### Crédits ECTS :

0.50

### Volumes horaires :

Travail Individuel :	10.00
----------------------	-------

### Enseignant(s) :

ASTIEN Éric

### Titre :

Projet "interview"

### Résumé :

<http://uuu.enseirb.fr/~astien/CREGE/documents/dossier%20interview/index.htm>

### Prérequis :

aucun

### Évaluation :

vidéo

# CE104 : Sciences techniques et sociétés

## Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

## Crédits ECTS :

0.50

## Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

## Enseignant(s) :

GLYKOS Allain

## Titre :

Sciences techniques et sociétés

## Résumé :

Le but de cet enseignement est de

1. montrer que la technique est au coeur d'un conflit de pouvoir entre la volonté de contrôle des dirigeants et de détournement du contrôle par les populations.
2. définir la notion de système technique (théorie de Bertrand Gille, Thierry Gaudin), d'identifier les événements techniques et scientifiques qui déstabilisent les sociétés. Structuration du temps, représentation de l'espace, émergence de nouveaux matériaux, de nouvelles sources d'énergie, de nouvelles relations au vivant.
3. resituer la notion d'intelligence artificielle dans l'histoire et par rapport aux grandes figures mythiques (Pygmalion, Golem, Automates, Frankenstein, etc.).
4. revisiter le concept de progrès à la lumière des nouvelles technologies et leurs enjeux sociaux et culturels (philosophique, religieux, économiques, etc.)

## Plan :

1. Technique : contrôle et délinquance
2. Notion de système technique
3. Enjeux culturels de l'intelligence artificielle
4. La notion de progrès

# CE108 : Communication/Management des hommes/Projet professionnel

## Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

## Crédits ECTS :

0.50

## Volumes horaires :

Cours Intégré : 13.20

## Enseignant(s) :

CUBAS Lirio  
ZIRPHILE Jean

## Titre :

Communication/Management des hommes/Projet professionnel

## Plan :

1. Technique de présentation
2. Découverte
3. Analyse transactionnelle
4. Travail de groupe
5. PNL, Ecoute

# EN104 : Electronique Numérique

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C Circuits et systèmes

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Cours : 16.00  
Cours Intégré : 10.00

## Enseignant(s) :

FABRE Alain  
RENAUD Sylvie

## Titre :

Electronique Numérique

## Résumé :

Objectifs : Comprendre les principes et fonctions des principaux circuits intégrés numériques utilisés dans les systèmes informatiques. Aborder les technologies et perspectives d'évolution de la microélectronique.

Contenu : Dans la première partie de ce cours, après de rapides rappels concernant les notions de physique du solide nécessaires à la compréhension de l'effet semi conducteur, les composants actifs (transistor bipolaire et transistors à effet de champ) utilisés pour réaliser les différentes fonctions logiques sont tout d'abord étudiés. Les technologies qui conduisent à la réalisation des circuits intégrés sont ensuite décrites. Les différentes familles de circuits intégrés numériques et en particulier les circuits CMOS sont alors analysés de façon complète.

La deuxième partie traite des fonctions et technologies de l'électronique numérique. Après une présentation du contexte industriel, les principes des circuits numériques combinatoires et séquentiels sont rappelés. Les architectures et solutions d'implantation sont présentées, illustrées par une présentation des langage de description dédiés (VHDL). Finalement, les architectures et cellules élémentaires des circuits mémoires sont décrits.

## Plan :

Sommaire du cours:

\* 1ère Partie (based de l'électronique):

- Ch. 1 : Notions de Physique du Solide
- Ch. 2 : Jonction PN, diodes à jonction
- Ch. 3 : Le Transistor à Jonction:
- Ch. 4 : Le transistor à effet de Champ, JFET
- Ch. 5 : Le transistor à effet de champ à grille isolée, MOSFET:
- Ch. 6 : Technologie des Circuits Intégrés:
- Ch. 7 : Circuits Intégrés Logiques
- Ch. 8 : Fonctions Logiques NMOS et CMOS, Circuits VLSI:

\* 2ème Partie (micro-électronique numérique):

- Le contexte industriel et les solutions d'implantation en électronique numérique.
- Principes de logique combinatoire et séquentielle.
- Langages de description (VHDL)
- ASICs et circuits configurables
- Mémoires volatiles et non-volatiles

\* Des travaux pratiques optionnels (module PR101) illustrent ce cours.

**Prérequis :**

Module IT102 - semestre 1 informatique

**Évaluation :**

Epreuve écrite de 2 h

**Document(s) :**

Millman J., Grabel A., Microelectronics, Mc Graw Hill Edit.

# IF106 : Algorithmique de graphes

**Partagé par l'UV (les UVs) :**

I2-A      Algorithmique 2

p. 2

**Crédits ECTS :**

3.00

**Volumes horaires :**

Cours :	20.00
Travaux Dirigés :	29.33
Travail Individuel :	21.30

**Enseignant(s) :**

LAPOIRE Denis

**Titre :**

Algorithmique de graphes

**Résumé :**

Après une brève introduction des graphes, ce cours présente des problèmes sur les graphes admettant une solution algorithmique efficace. L'étude de ces solutions sera l'occasion d'exhiber des propriétés classiques en Théorie des Graphes.

**Plan :**

- I. Introduction
  - Exemples de problèmes
  - Définitions générales
  - Chemins et arbres
- II. Problèmes de parcours
  - Une solution gloutonne pour l'arbre couvrant minimal
  - Parcours en largeur
  - Le problème du plus court chemin
  - Parcours en profondeur
- III. Autres problèmes
  - Le problème du flot maximal
  - Le problème du couplage maximum

**Prérequis :**

Modules IF101 et IF102

**Évaluation :**

Un examen de 2h00 (notes de cours et TD autorisées)

**Document(s) :**

Des notes de cours imprimés et en ligne.  
Introduction à l'algorithmique, T. Cormen et al., Dunod~(1994).

**Mot(s) clé(s) :**

Graphes, arbres, algorithmes, complexité, parcours

**Cours en ligne :**

<http://www.enseirb.fr/~lapoire/1ereAnnee/Graphes/Cours/>

# IF107 : Projet 2 d'algorithmique

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-A      Algorithmique 2

p. 2

## Crédits ECTS :

2.00

## Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	16.00

## Titre :

Projet 2 d'algorithmique

## Résumé :

Associé aux modules IF106 et PG104, ce projet aboutit à la réalisation de deux travaux. Le premier travail est algorithmique. Il consiste à formaliser un problème en un problème de graphes puis à fournir une solution algorithmique. Le second travail est de programmation. Il a pour objet d'implémenter la solution algorithmique en un programme en langage Lisp.

## Plan :

Le projet est réalisé en 10 semaines. Les étudiants sont regroupés par 4 et bénéficient d'un encadrement algorithmique et en programmation (Lisp et C).

## Prérequis :

IF 101, IF102, IF106, PG101, PG104

## Évaluation :

Evaluation des deux programmes et des trois rapports.

# IS104 : Algorithmique numérique

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-D Algorithmique numérique

p. 2

## Crédits ECTS :

5.00

## Volumes horaires :

Cours Intégré :	48.00
Travail Individuel :	18.00

## Enseignant(s) :

RENAULT David

## Titre :

Algorithmique numérique

## Résumé :

Le module d'Algorithmique Numérique décrit un ensemble de méthodes et d'algorithmes adaptés à la modélisation de problèmes numériques.

## Plan :

- Introduction au calcul numérique : problèmes de représentation des nombres et d'approximation, conditionnement
- Méthodes de résolution de systèmes linéaires : Gauss ; Cholesky ; A=LDL'; méthodes itératives : Jacobi ; Gauss-Seidel ; relaxation ; gradient
- Méthode des moindres carrés : équation normale ; factorisations de matrices
- Valeurs propres et vecteurs propres : réduction à la forme tridiagonale ; bissection de Givens ; méthode de la puissance itérée
- Résolution d'équations non linéaires : méthodes itératives; racines de polynômes; cas de la dimension supérieure à 1
- Méthodes numériques d'interpolation et d'intégration.
- Equations différentielles : Problème de Cauchy ; méthode de Runge-Kutta ; différences finies ; éléments finis

## Prérequis :

Mathématiques du premier cycle (Algèbre linéaire, Equations différentielles ...)

## Évaluation :

Evaluation sous forme de 5-6 projets - Notes de contrôle continu

## Document(s) :

Références bibliographiques :

[1] P.Lascaux et R.Théodor : Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur - Masson.

[2] W.H. Press et al. : Numerical Recipes in C, the art of scientific computing - Cambridge University Press.

[3] J.P. Demailly : Analyse Numérique et Equations différentielles - PUG

Pas de polycopié de cours. Un guide est disponible pour certaines questions pratiques.

## Mot(s) clé(s) :

complexité, pivot de Gauss, factorisation de matrices , relaxation , gradient , approximation numérique ,

conditionnement , Givens , Householder , Horner , moindres carrés ; Runge-Kutta , interpolation

**Cours en ligne :**

<http://www.labri.fr/perso/renault/working/teaching/algnum/algnum.php>

# IS201 : Recherche opérationnelle

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Cours :	15.00
Travail Individuel :	15.00

## Enseignant(s) :

MOREL P

## Titre :

Recherche opérationnelle

## Résumé :

Avec le développement de l'informatique ,la recherche opérationnelle peut aborder des problèmes de plus en plus complexes , essentiellement liés à la notion de flux , un projet dans la même UV permet d'étudier concrètement un exemple .

## Plan :

- I.Programmation linéaire
  - Algorithme du simplexe
- II.Dualité
  - Post-optimisation ; programmation paramétrée
- III.Chaines de Markov
  - Classification des états ; comportement asymptotique
- IV.Files d'attente

## Prérequis :

Mathématiques du premier cycle et partie Probabilités du module probabilités et statistiques .

## Évaluation :

1 examen de 2h

## Document(s) :

Polycopié de cours

## Mot(s) clé(s) :

simplexe , flux , stationnaire

## Cours en ligne :

non

# IS202 : Projet de recherche opérationnelle

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	16.00

## Titre :

Projet de recherche opérationnelle

## Résumé :

Les projets de recherche opérationnelle constituent une mise en oeuvre pratique des concepts vus dans le cours de cette UV I2 D .

## Prérequis :

module IS 201 dans la même UV

## Évaluation :

Une soutenance de projet de durée 30 mn .

## Document(s) :

libres

## Mot(s) clé(s) :

simulation numérique

## LC104 : LV1 Anglais S2

### Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

### Crédits ECTS :

1.50

### Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	26.00
Travail Individuel :	15.00

### Enseignant(s) :

FAUCHER Jill  
FLOQUET Pierre  
MÉDINA Susan

### Titre :

LV1 Anglais S2

### Résumé :

- La compréhension et l'expression, à l'oral et à l'écrit
- Adapter un discours approprié à une situation donnée
- Le discours scientifique en anglais

### Plan :

- Thèmes abordés : le rôle de l'ingénieur, science et société
- Faire un exposé basé sur un sujet de société et d'actualité
- Mener un débat : première approche
- Ecrire un rapport à partir d'un projet scientifique

### Évaluation :

- Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe (2/3)
- Un rapport scientifique rédigé en anglais. Ce projet correspond à un projet de 1<sup>e</sup> année en filière scientifique (1/3)

### Document(s) :

- Livre à acquérir : Minimum Competence in Scientific English de Sue Blattes, Véronique Jans & Jonathan Upjohn, EDP Sciences, 2003
- Supports pédagogiques variés : presse, audiovisuel, multimedia
- Logiciels d'apprentissage : Tense Busters, Audioster

### Mot(s) clé(s) :

Travail en autonomie -Echange et dynamique au sein du groupe - Discours spécifiques

### Cours en ligne :

Consulter le site web du Centre de Ressources en Langues : <http://www.enseirb.fr/intranet/formation/crel/>

## LC106 : Activité Physique et Sportive (S2)

### Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

### Crédits ECTS :

1.00

### Volumes horaires :

Cours : 24.00

### Enseignant(s) :

VESCHAMBRE Dominique

### Titre :

Activité Physique et Sportive (S2)

### Résumé :

Appelés à exercer des responsabilités, les élèves doivent saisir l'intérêt d'un bon équilibre corporel et l'avantage, reconnu par les milieux professionnels, qu'ils retirent des expériences vécues dans les pratiques et sportives. Cet enseignement vise ainsi, trois finalités :

- préserver un équilibre et une hygiène de vie
- contribuer au développement et à l'épanouissement de la personnalité
- renforcer la solidarité au sein de chaque groupe pour installer une véritable émulation dans ce type de préparation

Ainsi l'élève fait le CHOIX d'une OPTION afin de "Réaliser un projet personnel de formation"

### Plan :

- OPTION 1 : "SPORT et ENTRAÎNEMENT" (hors emploi du temps)

Les élèves s'inscrivent et participent à une A.P.S en fonction de leur emploi du temps. En début d'année, un éventail de 30 activités leur est proposé parmi les sports collectifs, les sports individuels et les activités de pleine nature et artistiques.

OBJECTIF = favoriser les apprentissages et les progressions concernant la Motricité ainsi que la Connaissance et la Découverte des A.P.S.

- OPTION 2 : "SPORT et SANTE" (inclus dans l'emploi du temps)

En alternance avec les groupes de LV2 mercredi 9h30 - 10h50 et 11h - 12h20

Les OBJECTIFS relatifs au développement du Savoir-Etre président aux traitements des activités et influencent la construction des cycles. Il convient donc d'intégrer dans les séances, un travail sur les compétences suivantes: Communiquer, Créer, Se situer, Se responsabiliser.

- OPTION 3 : "SPORT et MANAGEMENT" (liée à une dispense médicale)

Si une dispense médicale ne permet pas à l'élève de suivre un nombre d'heures suffisant (traiter au cas au cas), ce dernier se verra confier la réalisation d'un PROJET SPORTIF.

Exemples de sujet = organisation d'un évènement sportif, coaching d'équipes, organisation de pratiques sportives associatives &#8230;

- OPTION 4 : "SPORT et HAUT NIVEAU"

Après avoir déposé une demande de classement en Sportif de Haut ou de Bon niveau, l'élève après acceptation de ce statut réalisera un mémoire sur son année sportive qu'il soutiendra à la fin de chaque semestre.

**Prérequis :**

OPTION 1 et 2 = Aptitude physique générale à la pratique des A.P.S.

OPTION 3 = certificat médical > à 1 mois.

OPTION 4 = niveau régional minimum requis (2 entraînements/semaine et compétitions fédérales).

## LC112 : LV2 S2

### Partagé par l'UV (les UVs) :

E2-F	Langues et culture de l'ingénieur
I2-F	Langues et culture de l'ingénieur
M2-F	Langues et Culture de l'ingénieur
T2-F	Langues et culture de l'ingénieur

p. 2

### Crédits ECTS :

1.00

### Volumes horaires :

Travaux Dirigés :	20.00
Travail Individuel :	15.00

### Enseignant(s) :

FAUCHER Jill

### Titre :

LV2 S2

### Résumé :

Les étudiants continuent avec la langue de leur choix en S1 : l'allemand, l'espagnol, l'italien, le portugais, le chinois et le japonais . Le français langue étrangère (FLE) et dans certains cas l'anglais "faux débutants" sont considérés comme LV2.

Le Cadre Européen Commun de Référence pour les langues sert de base pour les langues européennes. Les 6 niveaux (A1, A2, B1, B2, C1 et C2) et les compétences correspondantes peuvent être consultés : <http://www.coe.int/T/DG4/Portfolio/documents/cadrecommun.pdf>

Le chinois et le japonais ont leur particularité de caractères et de phonétique

### Plan :

- Assimilation des éléments grammaticaux fondamentaux.
- Apprentissage du vocabulaire de base.
- Pour les langues européennes et selon niveau de groupe : activités liées à Niveaux A1-A2 ou A2-B1
- En chinois, débutant 1 ou 2 : caractères et phonétique.
- En japonais débutant 1 ou 2 : écriture du japonais (deux syllabaires).
- L'anglais renforcé est un tutorat qui permet aux étudiants très faibles de combler ses lacunes dans les bases.

### Évaluation :

- Contrôle continu basé sur la participation active et les travaux oraux et écrits demandés en classe (2/3)
- Un examen final (1/3)

### Document(s) :

- Livre de cours fourni par l'ENSEIRB selon le choix de l'enseignant
- Supports pédagogiques variés : presse, audiovisuel, multimedia
- Logiciels d'apprentissage

### Mot(s) clé(s) :

Grammaire et vocabulaire de base -Compétences linguistiques niveaux A1-B1 - Active participation

### Cours en ligne :

Consulter le site web du Centre de Ressources en Langues : <http://www.enseirb.fr/intranet/formation/crel/>

# PG104 : Programmation fonctionnelle

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B Programmation avancée

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Cours :	10.50
Travaux Dirigés :	14.00
Travail Individuel :	10.50

## Enseignant(s) :

DESAINTE-CATHERINE Myriam

Myriam.DeSainte-Catherine@enseirb.fr

05 56 84 23 36

## Titre :

Programmation fonctionnelle

## Résumé :

Initiation à la programmation fonctionnelle (évaluation, environnements, récursivité, listes, fonctionnelles, macroexpansion).

## Plan :

- \* Introduction
  - Histoire des langages fonctionnels, lambda-calcul
- \* Survol du langage lisp
  - Expressions, types simples, symbols, chaînes, expressions conditionnelles
- \* Evaluation
  - Environnements lexicaux et dynamiques, récursivité
- \* Listes
  - Symboles et citation, paires pointées, listes, fonctions sur les listes, programmation récursive sur les listes, a-listes, listes propres
- \* Fonctions
  - Paramètres et résultats, fonctions anonymes (lambda), espaces de noms
- \* Fonctionnelles
  - Fonctions en paramètres, fonctions en résultats
- \* Programmation impérative
  - Modification d'objets, modification de paramètres, structures de données, fermetures et affectation
- \* Macroexpansion
  - Évaluation et application, macroexpansion en lisp, problèmes des macroexpansions, conclusion

## Prérequis :

PG105 (p. 22) est à suivre en parallèle.

## Évaluation :

- Un examen de 2 h

## Document(s) :

[www.enseirb/~myriam/Lisp](http://www.enseirb/~myriam/Lisp)

**Mot(s) clé(s) :**

Common lisp, scheme, programmation fonctionnelle, récursivité, listes, fonctions

# PG105 : Projet de programmation fonctionnelle

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B Programmation avancée

p. 2

## Crédits ECTS :

2.00

## Volumes horaires :

Travail Individuel :	4.00
Travaux Pratiques :	15.00

## Titre :

Projet de programmation fonctionnelle

## Résumé :

Associé aux modules IF106 et PG104, ce projet aboutit à la réalisation de deux travaux. Le premier travail est algorithmique. Il consiste à formaliser un problème en un problème de graphes puis à fournir une solution algorithmique. Le second travail est de programmation. Il a pour objet d'implémenter la solution algorithmique en un programme en langage Lisp

## Plan :

Le projet est réalisé en 10 semaines. Les étudiants sont regroupés par 4 et bénéficient d'un encadrement algorithmique et en programmation (Lisp et C)

## Prérequis :

IF 101, IF102, IF106, PG101, PG104

## Évaluation :

Evaluation des deux programmes et des trois rapports.

# PG106 : Programmation impérative 2 et développement logiciel

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-B Programmation avancée

p. 2

## Crédits ECTS :

1.50

## Volumes horaires :

Cours :	10.66
Travaux Dirigés :	24.00
Travail Individuel :	14.41
Travaux Pratiques :	15.00

## Enseignant(s) :

PELLEGRINI Francois

## Titre :

Programmation impérative 2 et développement logiciel

## Résumé :

L'objectif de ce cours est d'approfondir l'étude de la programmation en langage C et l'usage des outils associés. On y aborde l'utilisation de constructions avancées du langage (typage, pointeurs de fonctions) permettant de mettre en application certains principes de génie logiciel, et on y présente plusieurs outils (débugueurs, outils de gestion de sources, de documentation automatique et de mesure de performance) permettant d'augmenter l'efficacité de la programmation.

## Plan :

1. Débogage : débogage « au printf() », débogage symbolique (Gdb), erreurs avec l'allocation dynamique de la mémoire, outils d'aide au débogage (Valgrind, Purify)
2. Compilation multi-fichiers : scripts, gestionnaire de compilation Make
3. Outils de développement : documentation (NaturalDocs), gestion des sources (diff+patch, SVN)
4. Éléments de génie logiciel : facteurs externes de qualité, modularité, conventions de codage
5. Normes du langage C : qualificatifs const, volatile, restrict
6. Tests : tests unitaires, tests d'implémentation, tests d'intégration
7. Passage de code en paramètre : duplication de code, pointeurs de fonctions
8. Fonctions à nombre d'arguments variables
9. Bibliothèques : bibliothèques statiques et dynamiques
10. Analyse de performance : principe de localité et hiérarchie mémoire, mesure de la performance

## Prérequis :

Connaissance du langage C et de l'algorithmique.

## Évaluation :

Ce cours est évalué par la remise d'un rapport réalisé par groupes.

**Document(s) :**

- Polycopié de cours

**Mot(s) clé(s) :**

langage C, génie logiciel, débogage, test, documentation, gestion des sources, bibliothèque, performance

**Cours en ligne :**

[http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/prog\\_c\\_av/](http://www.enseirb.fr/~pelegrin/enseignement/enseirb/prog_c_av/)

# PR101 : TP d'électronique ou TP d'automatique

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-C Circuits et systèmes

p. 2

## Crédits ECTS :

2.00

## Volumes horaires :

Travail Individuel :	3.00
Travaux Pratiques :	15.00

## Enseignant(s) :

BORNAT Yannick  
MELCHIOR Pierre

## Titre :

TP d'électronique ou TP d'automatique

## Résumé :

TP électronique : Ces 5 séances de 3h de TP illustrent le cours d'électronique (EN 104)/ Il est proposé une étude des caractéristiques électriques des circuits logiques (1 séance) ainsi que l'implantation à l'aide d'outils de CAO d'un circuit de logique configurable (4 séances sur machines).

TP automatique 15h de TP (4 séances de 3h TP + 1 séance de rattrapage de 3h TP) :

Le but de la première manipulation est de permettre l'apprentissage du grafcet et d'effectuer la commande d'un automatisme simple par automate programmable TSX 47. Les principes du grafcet et de programmation du TSX 47 sont vus au cours de ce 2 TP. Le but des deux autres manipulations est de caractériser, dans les domaines temporel et fréquentiel, le comportement dynamique :

- d'un banc moteur commandé en couple et dont on veut contrôler la vitesse de rotation,
- d'une enceinte thermique.

L'intérêt d'asservir le système par une commande en boucle fermée est également démontré.

Le quatrième TP permet de maîtriser les techniques modernes de synthèse et d'implantation d'un correcteur numérique.

## Plan :

Electronique:

5 séances de travaux pratiques:

- TP1 : Caractérisation électrique des circuits intégrés logiques.
- TP2-5: Implantation sur FPGA d'une système numérique simple à l'aide des outils d synthèse VHDL

Automatique: les élèves-ingénieurs effectuent 4 manipulations sur les thèmes suivants :

- \* Commande d'un ascenseur par automate programmable (Automate TSX 47)
- \* Identification et commande proportionnelle d'un asservissement de vitesse (Banc moteur à courant continu Leroy Somer 300W)
- \* Identification et commande proportionnelle d'une enceinte thermique (Banc thermique 500W)
- \* Synthèse fréquentielle d'un correcteur numérique à l'aide des transformations en  $s$  et  $W$  (bilinéaire) : application à la commande numérique d'un asservissement de vitesse (PC + Banc moteur à courant continu Leroy Somer

300W)

**Évaluation :**

Compte-rendus notés.

**Document(s) :**

Polycopié de TP. Livres conseillés : Se reporter au chapitre "Bibliographie" des documents de cours.

# TS213 : Traitement des signaux numériques

## Partagé par l'UV (les UVs) :

I2-E Signal et optimisation discrète

p. 2

## Crédits ECTS :

2.00

## Volumes horaires :

Cours Intégré :	32.00
Travail Individuel :	20.00
Travaux Pratiques :	5.20

## Enseignant(s) :

BERTHOUMIEU Yannick

## Titre :

Traitement des signaux numériques

## Résumé :

On étudie toutes les notions de bases concernant le traitement des signaux numériques .

## Plan :

### I. Préliminaires mathématiques

- Généralités
- spectre
- produit de convolution
- transformée en z
- TFD

### II. Méthodes déterministes en traitement des signaux numériques

- Échantillonnage , spectre
- Analyse temps-fréquence , Apodisation
- Filtres RIF et RII

### III. Méthodes statistiques

- Processus aléatoires discrets stationnaires ; théorème de Wiener Kinchine ;
- Bruit;
- Analyse temps-fréquence ; méthodes haute résolution , modélisation AR
- Couple stationnaire ; intercorrelateur
- filtrage L.I.T. ;
- estimation linéaire ; filtre adapté ; filtre de Wiener

## Prérequis :

Mathématiques du premier cycle et la partie Probabilités du module probabilités et statistiques .

**Évaluation :**

Contrôle continu

**Document(s) :**

Polycopiés

Ouvrage : M.Bellanger : Traitement numérique du signal .Masson .ISBN 2-225-81175-X

**Mot(s) clé(s) :**

spectre , échantillonnage ,transformée de Fourier , stationnaire , autocorrelation , filtre , récursif ,Wiener ,

**Cours en ligne :**

quelques parties sont en ligne.

## Index

AU103 : Automatique .....	3
CE103 : Projet "interview" .....	5
CE104 : Sciences techniques et sociétés .....	6
CE108 : Communication/Management des hommes/Projet professionnel .....	7
EN104 : Electronique Numérique .....	8
I2-A : Algorithmique 2 .....	2
I2-B : Programmation avancée .....	2
I2-C : Circuits et systèmes .....	2
I2-D : Algorithmique numérique .....	2
I2-E : Signal et optimisation discrète .....	2
I2-F : Langues et culture de l'ingénieur .....	2
IF106 : Algorithmique de graphes .....	10
IF107 : Projet 2 d'algorithmique .....	11
IS104 : Algorithmique numérique .....	12
IS201 : Recherche opérationnelle .....	14
IS202 : Projet de recherche opérationnelle .....	15
LC104 : LV1 Anglais S2 .....	16
LC106 : Activité Physique et Sportive (S2) .....	17
LC112 : LV2 S2 .....	19
PG104 : Programmation fonctionnelle .....	20
PG105 : Projet de programmation fonctionnelle .....	22
PG106 : Programmation impérative 2 et développement logiciel .....	23
PR101 : TP d'électronique ou TP d'automatique .....	25
TS213 : Traitement des signaux numériques .....	27