

DESCRIPTION DES UE DE LA SPECIALITE
SIGNAUX, SYSTEMES, IMAGES ET ROBOTIQUE

- FILTRAGE ADAPTATIF
- INTRODUCTION A LA RECONNAISSANCE DES FORMES
- METHODES CONNEXIONNISTES, APPRENTISSAGE ET FUSION D'INFORMATIONS
- TRAITEMENTS AVANCES D'IMAGES
- VISION PAR ORDINATEUR
- COLORIMETRIE
- INFOGRAPHIE
- RESEAUX, COMPRESSION ET BASES DE DONNEES IMAGES
- SYSTEMES D'ACQUISITION D'IMAGES
- INFORMATIQUE POUR LA ROBOTIQUE
- ANALYSE ET CODAGE DES SIGNAUX
- COMPRESSION DES IMAGES ET SONS
- MODELISATION ET SYNTHESE DE LA PAROLE
- TRANSMISSION DE L'INFORMATION
- MULTIMEDIA
- TECHNIQUES D'INGENIERIE
- PROJET DE SYNTHESE
- STAGE

FILTRAGE ADAPTATIF

Code : NS501

Responsable : Jean-luc ZARADER, Professeur

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 54 78 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : zarader@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	: CM = 12 h, TD = 10 h, TP = 8 h.
Nombre de crédits	: 3 ECTS
Mention de master	: Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master	: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR) Architecture et Conception des Systèmes Intégrés (ACSI)
Semestre où l'enseignement est proposé	: M2-SI
Effectifs prévus	: 42 SSIR/RSI et TSSI + option de ACSI/SE

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Les méthodes issues du traitement adaptatif des signaux visent à extraire les paramètres, ou coefficients, d'un filtre donné dans un environnement connu. L'estimation de ces paramètres est effectuée à chaque acquisition d'un nouvel échantillon du signal ce qui permet à la fois de traiter en ligne les signaux et de suivre l'évolution du système dans son environnement. Pour cela il est nécessaire de maîtriser les techniques de modélisation et d'optimisation utilisée en filtrage adaptatif. Finalement, cet enseignement doit permettre à l'étudiant de décider du modèle et de l'algorithme appropriés à l'application (prédiction, analyse spectrale, filtrage, ...) et à ses contraintes de réalisation (coûts, temps de calcul, complexité,...).

a) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement numérique du signal et en signaux aléatoires :

- Echantillonnage, transformée en Z, notion de base en filtrage numérique.
- Moyenne et écart-type de signaux aléatoires, corrélation et stationnarité.

c) Thèmes abordés

Rappels sur le filtrage numérique (classification RIF et RII, synthèse,...) et les signaux aléatoires (filtrage, bruit blanc,...).

Modélisation des signaux: AR, ARMA et ARMAX. Exemple sur une sinusoïde bruitée.

Algorithmes basés sur le gradient stochastique: influence du pas d'adaptation et convergence.

Algorithmes des moindres carrés récurrents - Méthodes du maximum de vraisemblance et de l'erreur de sortie - Application à l'analyse spectrale et à la prédiction linéaire.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	6	2	total
Travaux encadrés	5	2	24
Travaux expérimentaux	2	4	12
Examen	1	2	

INTRODUCTION A LA RECONNAISSANCE DES FORMES

Code : NS502

Responsable : *Maurice MILGRAM, Professeur*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 72 68 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : maum@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 16 h, TP = 12 h, Projet = 8 h</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR) Informatique Industrielle et Systèmes Automatisés (IISA)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S1</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 74 SSIR + IISA/SA</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Donner aux étudiants une culture de base en RDF pour qu'ils puissent aborder divers domaines comme : l'Analyse d'Images, la Reconnaissance de la Parole, le Contrôle Non Destructif, la Biométrie, l'Inspection Visuelle

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en probabilités, algèbre, optimisation :

- calcul des probabilités élémentaire (indépendance, espérance d'une VA), principales lois pour des variables et vecteurs aléatoires (normales, uniformes,...), probabilité et espérance conditionnelle.*

- algèbre linéaire (bases d'espaces vectoriels, applications linéaires, matrices, diagonalisation)*

- minimisation des fonctions de plusieurs variables, convexité, descente de gradient*

c) Thèmes abordés

Principes généraux de la RDF : représenter puis classer, global versus structurel, modéliser versus discriminer

Représentation globale : codages rétinien, moments, descripteurs de Fourier, ondelettes

Classification directe : k-plus-proches-voisins

Classification bayésienne (estimation paramétrique et non-paramétrique)

Catégorisation (clustering) - Méthode EM et SVM - Quantification LVQ - Distance d'édition

Mise en correspondance Forme-Modèle par Relaxation

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	8	2	total
Travaux expérimentaux	3	4	12
Projets	1	8	12
Examen	1	2	

METHODES CONNEXIONNISTES, APPRENTISSAGE ET FUSION D'INFORMATIONS

Code : NS503

Responsable : Bruno GAS, Maître de conférences

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 54 78 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : gas@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	: CM = 18 h, TP = 12 h
Nombre de crédits	: 3 ECTS
Mention de master	: Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master	: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR) Mécanique et Ingénierie des Systèmes (MIS)
Semestre où l'enseignement est proposé	: M2-S1
Effectifs prévus	: 60

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Cet enseignement a pour objectif l'étude des méthodologies d'apprentissage numériques et de fusion de données utilisant les systèmes connexionnistes. Les connaissances abordées doivent permettre aux étudiants d'exploiter ces modèles pour les applications de reconnaissance des formes (images et signaux 1D, codage, etc.) enseignées par ailleurs dans la spécialité S.S.I.R.

b) Prérequis

Cet enseignement est une introduction aux méthodes connexionnistes et ne demande pas de prérequis particuliers. Des connaissances sont souhaitables en mathématiques (espaces métrique, distance, calcul matriciel, minimisation) et probabilités (variable aléatoire, loi normale).

c) Thèmes abordés

Introduction à la problématique de l'apprentissage numérique. Modèles connexionnistes mono et multi couches (Perceptron, Adalines, Perceptron multicouches, rétropropagation). Réseaux bouclés (modèles de Hopfield). Problématique Modélisation / discrimination. Introduction à l'apprentissage non supervisé. Etude de la généralisation par les modèles connexionnistes, introduction aux machines SVM. Fusion de donnée, floue, bayésienne et neuronale.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	9	2	60
Travaux expérimentaux	3	4	12
Examen	1	2	

TRAITEMENTS AVANCES D'IMAGES

Code : NS505

Responsable: *Jean DEVARs, Professeur*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 23 48 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : devars@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 16 h, TP = 16 h.</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M1-S2</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 34 SSIR/TSSI et IMI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Cette unité d'enseignement vise à faire acquérir aux étudiants l'ensemble des connaissances méthodologiques et la maîtrise des outils permettant de résoudre des problèmes complets de traitements bas-niveaux en métrologie par l'image ou en vision par ordinateur. Une approche expérimentale basée sur des travaux pratiques et des exemples concrets est privilégiée.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur les notions de base en traitement des images :

- représentation des images*
- traitements élémentaires d'amélioration et de lissage des bruits*
- notions de morphologie binaire et de segmentation*

c) Thèmes abordés

Dégradations des images : origines, modélisation, amélioration et restauration

Éléments de vision par ordinateur : modèles projectifs, calibrage

Transformations du maillage des images : transformations et corrections géométriques

Prétraitements des images : méthodologie, opérateurs classiques et récursifs

Morphologie mathématique : connexité, morphologie binaire et multi-niveaux

Segmentation par les contours : bruit et seuillage, délocalisation, opérateurs récursifs

Post-traitements de contours : fermeture, contours actifs, coopération contours-régions

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	4	4	34
Travaux expérimentaux	4	4	12
Examen	1	2	

VISION PAR ORDINATEUR

Code : NS510

Responsable : *Ryad BENOSMAN, Maître de conférences*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 23 49 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : benosman@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 18 h, TP = 12 h.</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR) Mécanique et Ingénierie des Systèmes (MIS)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S1</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 48 SSIR/RSI et IMI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Cet enseignement a pour but de faire acquérir des connaissances en vision artificielle par ordinateur et de ses applications dans les différents domaines de la vision et de la robotique.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement d'images bas niveau, filtrage numérique, formation d'images et de géométrie Euclidienne.

c) Thèmes abordés

Eléments de géométrie projective.

Modélisation de caméra.

Calibrage de capteurs de vision

La géométrie de la stéréoscopie

Appariements de scènes

La reconstruction 3D

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	5	4	48
Travaux expérimentaux	3	4	12
Examen	1	2	

COLORIMETRIE

Code : NS511

Responsable : *Mohamed BEN CHOUIKHA, Maître de conférences*
Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)
UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 43 82 - Fax : 01 44 27 75 09
Mél : med@lis.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : CM = 18 h, TP = 12 h.
Nombre de crédits : 3 ECTS
Mention de master : Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master : Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)
Semestre où l'enseignement est proposé : M2-S1
Effectifs prévus : 22 SSIR/IMI

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Cet enseignement est un enseignement de spécialisation en imagerie couleur. Il doit permettre à l'étudiant d'acquérir une maîtrise des notions de colorimétrie, de reproduction des images couleur et de gestion de la couleur dans les systèmes d'imagerie numérique. L'enseignement pratique met l'accent sur les méthodes de mesure de la couleur et sur les techniques de calibrage et de caractérisation d'appareils d'acquisition et de reproduction des images couleur.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en optique, en traitement d'images et en physique des capteurs.

c) Thèmes abordés

Notions de couleur et de colorimétrie : Couleur et colorimétrie, Spécification de la couleur et systèmes de référence colorimétrique, La discrimination colorée.

Systèmes d'imagerie numérique: Les composantes d'un système d'imagerie numérique, Système d'imagerie vidéo, Système d'impression d'images couleur.

Codage numérique de la couleur : Principes et concepts du codage numérique de la couleur dans les images, Métriques du codage numérique de la couleur.

Gestion et communication de la couleur dans les systèmes multimédias : Gamut mapping, Espace chromatique sRGB.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	9	2	22
Travaux expérimentaux	3	4	11
Examen	1	2	

INFOGRAPHIE

Code : NS512

Responsable : *Matthieu CHOPIN, Ingénieur*

Vivendi Universal Games

9-11 rue Jeanne Braconnier, 92366 Meudon la Forêt

Tél. : 06 61 75 36 97 - Mél : mattchopin@hotmail.com

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 18 h, TP = 16 h.</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S1</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 22 SSIR/IMI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Le but de cet enseignement est de permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances générales sur le graphisme par ordinateur (synthèse d'images) : codage et manipulation des images numériques dans le cadre de l'infographie, infographie 2D et 3D. L'enseignement théorique est largement complété par la diffusion de médias illustrant les principes et méthodes présentés, et développant un œil critique vis à vis de la réalisation et du rôle de l'image de synthèse dans la communication.

b) Prérequis

Des connaissances sont souhaitables en imagerie numérique (codage et traitement), en statistiques, probabilités et géométrie dans l'espace. La pratique d'un langage de programmation objet est un plus.

c) Thèmes abordés

Codage et manipulation des images numériques : couleur, traitement d'images, compression, etc. Algorithmes élémentaires 2D : tracés de segments, remplissage, détournement, etc.

Synthèse d'images 3D :

- Modélisation : surfacique, volumique, procédurale, etc.*
- Animation : par clés, capture de mouvement, comportementale, etc.*
- Rendu : photo réaliste, temps réel, etc.*

Les séances de TP permettent d'une part la pratique d'un logiciel d'infographie 3D professionnel : 3DStudio Max, et d'autre part de développer en binôme un algorithme de rendu en C++.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	5	4	22
Travaux expérimentaux	4	4	22
Examen	1	2	

RESEAUX, COMPRESSION ET BASES DE DONNEES IMAGES

Code : NS513

Responsable : *Skander GUETARI, Ingénieur*

*IBM France, Immeuble Le Montaigne,
4 Av Montaigne, 93881 Noisy Le grand Cedex
Tél. : 01 49 14 24 06 - Fax : 01 49 14 41 41
Mél : skander_guetari@fr.ibm.com*

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : CM = 22 h, TP = 8 h.
Nombre de crédits : 3 ECTS
Mention de master : Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master : Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)
Semestre où l'enseignement est proposé : M2-S1
Effectifs prévus : 22 SSIR/IMI

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Fournir aux étudiants les connaissances de base sur les réseaux pour le transport, la compression et l'archivage des données, en particulier des données images.

A la fin du cours les étudiants sont capables de comprendre comment fonctionnent les réseaux TCP/IP et de choisir les protocoles les plus adaptés en terme de sécurité et de fiabilité pour le transport et la compression d'images

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement d'images bas niveau.

c) Thèmes abordés

Architectures réseaux, normes et protocoles, réseaux locaux, réseaux distants.

Routage et transport d'informations, fiabilisation et sécurisation des réseaux.

Réseaux virtuels, extranet, proxy.

Compression des images : algorithmes de compression, codages, principes et performances, formats graphiques bitmap et vectoriels, cryptage et authentification d'images (signatures, staganographie, tatouage)

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	8	3	22
Travaux expérimentaux	2	4	11
Examen	1	2	

SYSTEMES D'ACQUISITION D'IMAGES

Code : E-21-SPE

Responsable : Jean DEVARS, Professeur

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 23 48 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : devars@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	: CM = 16 h, TP = 16 h.
Nombre de crédits	: 3 ECTS
Mention de master	: Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master	: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)
Semestre où l'enseignement est proposé	: M2-S1
Effectifs prévus	: 22 SSIR/IMI

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Fournir au traiteur d'images l'ensemble des critères permettant de choisir un système de prise de vues en fonction de l'application. L'organisation et les caractéristiques des différents constituants d'un système d'acquisition sont étudiées : capteurs, électronique associée, numériseurs, conditionnement des signaux. En particulier les conséquences des choix technologiques sur les propriétés de l'image finale sont analysées.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en :

- physique des semi-conducteurs
- composants et fonctions électroniques analogiques et numériques
- signaux et bruits

c) Thèmes abordés

Photodétecteurs ponctuels : photodiodes, photocalités pour le visible et pour l'IR

Caractéristiques : sensibilité, bande passante, saturation, réponse spectrale, bruits.

Photodétecteurs linéiques et surfaciques : CCD, CMOS, structures et caractéristiques

Numériseurs : conversion A/N, structures et performances, bruit de numérisation

Systèmes de prise de vues : structures des caméras A et N, standards vidéo

Acquisition d'images : liaisons vidéo, bus numériques, processeurs d'images

Formats des images : standards de fichiers, codage et compression

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	4	4	22
Travaux expérimentaux	4	4	12
Examen	1	2	

INFORMATIQUE POUR LA ROBOTIQUE

Code : NS504

Responsable : *Xavier CLADY, Maître de conférences*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 62 15 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : clady@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 16 h, TP = 16 h.</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-SI</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 16 SSIR/RSI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

La robotique est pluridisciplinaire. Avec notamment le développement de l'autonomie des robots, l'informatique devient un élément indispensable d'un système robotisé, particulièrement dans la sélection et le filtrage des informations fournies par les capteurs ou apprises par l'expérience, et dans l'aide à la prise de décision et la planification de trajectoires, selon la ou les tâches à effectuer.

Cet enseignement fournit à l'étudiant les connaissances nécessaires au choix des outils informatiques utiles à la conception d'une plateforme robotique ou dans la réalisation d'une tâche. Il sera alors à même de comprendre les concepts directeurs de ces outils ainsi que leurs possibles applications actuelles ou futures en robotique.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en :

- Langages informatiques : langage C, Matlab.*
- Notions de traitement du signal : filtrage numérique.*
- Notions de robotique : planification, commande.*

c) Thèmes abordés

Rappel sur les enjeux et les défis de la robotique actuelle et future : mobilité, coopération, autonomie, dextérité, agilité.

Analyse et filtrage de données issues de la perception proprioceptive et extéroceptive d'un robot, vers une représentation du robot dans son environnement : fusion de données, filtrage de Kalman.

Raisonnement et planification en robotique : fusion d'informations, systèmes à base de connaissances - Synthèse d'image pour la robotique : Réalité Virtuelle et Augmentée.

Architecture et programmation des robots : organisation et communication algorithmiques au sein d'une plateforme robotique.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	8	2	16
Travaux expérimentaux	8	4	8
Examen	1	2	

ANALYSE ET CODAGE DES SIGNAUX

Code : NS509

Responsable : *Lionel PREVOST, Maître de conférences*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 23 48 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : lionel.prevost@lis.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 14 h, TP = 16 h</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S1</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 12 SSIR/TSSI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Donner aux étudiants des notions avancées pour le codage et l'analyse des signaux 1D ou 2D avec applications à la reconnaissance de la parole, de l'écrit et à l'analyse d'images.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en reconnaissance des formes (codage, classification) et en réseaux de neurones

c) Thèmes abordés

Analyse de données (analyse en composante principale, analyse discriminante)

Extraction / sélection de caractéristiques

Modèles de production (LPC, LPCC, NPC), d'audition (MFCC, PLP, RASTA), modèle MAV.

Modèles statistiques (HMM) et neuronaux (auto-associateurs diabolos, TDNN, Réseaux prédictifs, Hybride).

Application : reconnaissances parole, locuteurs, langues et écrit. Analyse d'images.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	7	2	12
Travaux expérimentaux	4	4	12
Examen	1	2	

COMPRESSION DES IMAGES ET SONS

Code : NS508

Responsable : Jean-Luc ZARADER, Professeur

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 54 78 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : zarader@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	: CM = 14 h, TP = 16 h
Nombre de crédits	: 3 ECTS
Mention de master	: Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master	: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR) Architecture et Conception des Systèmes Intégrés (ACSI)
Semestre où l'enseignement est proposé	: M2-SI
Effectifs prévus	: 16 SSIR/TSSI + option de ACSI/SE

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

La croissance constante du volume de données numériques échangées, qu'elles soient sous forme audio, images ou vidéos, nécessite des techniques de compression de ces données de plus en plus performantes, ce qui permet d'économiser les ressources des canaux de communication. L'objectif de ce cours est donc de fournir aux étudiants les connaissances de base sur l'archivage et la compression des signaux. Les différentes normes internationales (JPEG, MPEG, CELP,...) seront présentées.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement des images, en traitement numérique du signal (échantillonnage, transformée en Z et fonction de transfert) et en signaux aléatoires (moyenne, écart-type et autocorrélation)

c) Thèmes abordés

Compression des images :

- algorithmes de compression, codages, principes et performances
- formats graphiques bitmap et vectoriels
- cryptage et authentification d'images : signatures, staganographie, tatouage (watermarking)

Compression audio :

- Quantification scalaire, prédictive et vectorielle
- algorithmes de Levinson et Vocoder
- codage ADPCM, CELP, en sous bande

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	7	2	total
Travaux expérimentaux	4	4	12
Examen	1	2	

MODELISATION ET SYNTHESE DE LA PAROLE

Code : NS507

Responsable : *Boris DOVAL, Maître de Conférences de l'Université Paris 2*
Chercheur associé au LIMSI-CNRS,
Université Paris 11, BP 133, Bâtiment 508, 91403 ORSAY
Tél. : 01 69 85 81 19 - Fax : 01 69 85 80 88
Mél : boris.doval@limsi.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 15h, TD = 6h, TP = 9h</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 3 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S1</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 12 SSIR/TSSI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

L'objectif est de donner aux étudiants les connaissances générales sur la parole, les compétences sur l'étiquetage, l'analyse, la modification et la synthèse du signal de parole, ainsi qu'une initiation à la recherche par la lecture d'articles scientifiques et mise en oeuvre des méthodes décrites.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement du signal et informatique:

- systèmes linéaires continus et discrets et fonction de transfert.*
- outils mathématiques associés : transformées de Laplace et en z , pôles et zéros d'un système linéaire continu ou discret, transformées de Fourier et de Fourier discrète*
- Notions de signaux aléatoires, filtres AR et ARMA et prédiction linéaire.*
- algorithmique et programmation en langage C, notions sur MATLAB.*

c) Thèmes abordés

Cette UE se propose dans un premier temps de présenter les notions et les modèles d'acoustique, de phonétique et de linguistique utiles au traitement automatique de la parole. Parmi les notions abordées figurent le modèle de production de la parole (modèle source-filtre), avec une caractérisation de la source et du filtre sous forme de traits articulatoires mesurés par des indices acoustiques. Ces notions seront mises en oeuvre lors d'une initiation à la lecture de spectrogramme.

Puis dans un deuxième temps, elle s'appuyera sur les outils de traitement de signal et d'algorithmique pour étudier le signal de parole. Plus spécifiquement les techniques d'analyse et de modification du signal de parole seront explorées, notamment pour l'estimation des paramètres de source et de filtre, et aussi pour leur modification par analyse/synthèse. Parmi les techniques abordées, l'analyse/synthèse par PSOLA, par TFCT et par LPC seront mises en pratique au moyen de logiciels scientifiques ou de logiciels dédiés.

Enfin dans un dernier temps, les techniques de synthèse de la parole seront décrites. Compte tenu de la vitesse d'évolution des systèmes de synthèse, une historique présentera les premiers systèmes (machines parlantes et vocodeurs), puis les éléments constitutifs d'un système de synthèse de parole à partir du texte (notamment la constitution de bases de données sonores, la conversion

graphème-phonème et la génération de prosodie) et enfin les différents types de systèmes du plus ancien au plus récent (synthèse par règles, par concaténation de diphones, et par concaténation d'unités non uniformes). Il est prévu une mise en pratique à petite échelle d'un système de synthèse par concaténation.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	8	2	12
Travaux encadrés	3	2	12
Travaux expérimentaux	3	3	12
Examen	1	2	

TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Code : NS506

Responsable : *Bruno GAS, Maître de conférences*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 54 78 - Fax : 01 44 27 62 14

Mél : gas@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: CM = 12 h, TD = 10 h, TP = 8 h.</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-SI</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 12 SSIR/TSSI</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cet enseignement est une introduction aux théories de l'information et du codage des signaux. « Information et codage » sont à entendre au sens de la conception de systèmes de stockage et de transmission de l'information fiables et/ou efficaces. L'objectif est de donner un aperçu représentatif des diverses techniques de codage de données mises en œuvre dans les applications d'aujourd'hui.

b) Prérequis

Cet enseignement requiert des connaissances de base en algèbre linéaire (espaces vectoriels, polynômes, corps) et en calcul des probabilités.

c) Thèmes abordés

Théorie de l'information (Notion de quantité d'information, codages de Huffman et fano, capacité d'un canal, théorèmes de Shannon).

Introduction aux codes correcteurs d'erreurs (codes en blocs, linéaires et cyclique, codes convolutionnels) - Modulation/démodulation.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	6	2	total
Travaux encadrés	5	2	total
Travaux expérimentaux	2	4	12
Examen	1	2	

MULTIMEDIA

Code : E-22-SPE

Responsable : *Sylvain MACHEL, Ingénieur*
Ateme, 26 Burospace, 91573 Bièvres
Tél. : 01 69 35 89 89 - Fax : 01 60 19 13 95
Mél : s.machel@ateme.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : CM = 18 h, TP = 12 h.
Nombre de crédits : 3 ECTS
Mention de master : Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master : Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)
Semestre où l'enseignement est proposé : M2-S2
Effectifs prévus : 22 SSIR/IMI

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Cette unité d'enseignement complète l'unité d'infographie en ce qu'elle aborde les problèmes liés aux sons (acquisition, traitement et/ou synthèse de données sonores, parole et musique). Le but est de donner les outils théoriques et informatiques aux étudiants, afin qu'ils puissent appréhender l'audio dans les projets liés à l'image.

b) Prérequis

Cet enseignement s'appuie sur des connaissances de base en traitement numérique du signal et informatique:

- Echantillonnage, notions filtre numérique (Réponses fréquence/phase, Fonctions de transfert)*
- C/C++, Matlab.*

c) Thèmes abordés

Rappels de traitement du signal, acquisition et restitution du son (capteurs sonores, échantillonneurs, cartes d'acquisition, interfaces de programmation).

Compression audio (Adpcm, Mpeg, etc.).

Effets sonores (filtrage, étirement, réverbération, doppler, etc.). Programmation d'effets.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	4	4	22
Travaux expérimentaux	3	4	22
Examen	1	2	

TECHNIQUES D'INGENIERIE

Code : E-22-INS

Responsable : *Christian GURY, Directeur du CFA-UPMC*
CFA Universitaire Pierre et Marie Curie, case courrier 232
4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 74 38 - Fax : 01 44 27 72 08
Mél : gury@cicrp.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : CM = 48 h, Projet = 8 h
Nombre de crédits : 3 ECTS
Mention de master : Sciences de l'Ingénieur (SdI)
Spécialité de master : Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)
Semestre où l'enseignement est proposé : M2-S2
Effectifs prévus : 22 SSIR/IMI

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Permettre aux étudiants d'acquérir une connaissance de l'entreprise : organisation, gestion financière, qualité, gestion de projet, marketing et management. L'enseignement est organisé autour de cours magistraux d'études de cas, de jeux d'entreprise et un d'un projet final.

b) Prérequis

Cet enseignement est un enseignement de base qui ne nécessite aucun prérequis.

c) Thèmes abordés

Marketing, gestion de projet, management, finance et gestion, étude de cas, jeu d'entreprise, marketing.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
CM	6	8	22
Projets	1	8	22
Examen	1	4	

PROJET DE SYNTHÈSE

Code : E-22-PR/ST

Responsables : *Xavier CLADY, Ryad BENOSMAN, Maîtres de conférences*
Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)
UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05
Tél. : 01 44 27 62 15 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : clady@ccr.jussieu.fr
Tél. : 01 44 27 23 49 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : benosman@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux : *Projet = 64 h*
Nombre de crédits : *6 ECTS*
Mention de master : *Sciences de l'Ingénieur (SdI)*
Spécialité de master : *Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)*
Semestre où l'enseignement est proposé : *M2-S2*
Effectifs prévus : *50*

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Le projet de synthèse consiste en une recherche bibliographique et une réalisation matérielle ou une simulation informatique. L'objectif est de former l'étudiant à mener une recherche documentaire, en extraire les principales méthodes ou solutions proposées, des plus anciennes aux plus récentes, et enfin de mettre en application l'une ou plusieurs de ces méthodes à partir des outils et moyens dont il dispose.

b) Prérequis

Compétences acquises durant la formation dans les domaines du signal, de l'image et de la robotique.

c) Thèmes abordés

De manière non exhaustive, les projets porteront sur la vision, l'acquisition d'image, la robotique, l'infographie, ou le traitement des images, du signal et de la parole.

d) Organisation pédagogique

Enseignements présentiels

	Nombre de semaines	Horaires hebdomadaires	Effectifs par groupe
Projet	2	32	24

STAGE

Code : E-22-ST/PR

Responsable : *Jean-Luc ZARADER, Professeur*

Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Ile-de-France (LISIF - EA 2385)

UPMC, case courrier 252, 4 Place Jussieu, 75252 Paris Cedex 05

Tél. : 01 44 27 54 78 - Fax : 01 44 27 62 14 - Mél : zarader@ccr.jussieu.fr

1. Descriptif de l'UE

<i>Volumes horaires globaux</i>	<i>: Stage de 4 à 6 mois</i>
<i>Nombre de crédits</i>	<i>: 18 ECTS</i>
<i>Mention de master</i>	<i>: Sciences de l'Ingénieur (SdI)</i>
<i>Spécialité de master</i>	<i>: Signaux, Systèmes, Images et Robotique (SSIR)</i>
<i>Semestre où l'enseignement est proposé</i>	<i>: M2-S2</i>
<i>Effectifs prévus</i>	<i>: 50</i>

2. Présentation pédagogique de l'UE

a) Objectifs

Le stage peut être effectué en entreprise ou en laboratoire, en France ou à l'étranger. Le sujet du stage doit être lié aux compétences acquises par l'étudiant dans le parcours qu'il a effectué dans la spécialité. Le stage, d'une durée de quatre à six mois, doit permettre à l'étudiant de mettre en pratique son savoir et son savoir-faire, mais aussi de se familiariser avec le monde professionnel. Il s'agit encore d'une période de formation dans laquelle l'étudiant peut compléter ses connaissances scientifiques et techniques, mais aussi élargir sa culture. Après un stage de nature industrielle, le diplôme obtenu sera un master professionnel. Après un stage tourné vers la recherche (en laboratoire ou en entreprise), le diplôme délivré sera un master recherche.

b) Prérequis :

Compétences acquises durant la formation dans les domaines du signal, de l'image et de la robotique. Ainsi que :

- les UE d'insertion professionnelle et d'ouverture;*
- le niveau d'anglais exigé à l'issue du master.*

c) Thèmes abordés

Le contenu du stage devra être approuvé par le responsable pédagogique. La rédaction d'un rapport suivi d'une soutenance permettra de valider ce stage.

Les stages devront être centrés sur les thématiques abordés dans la spécialité, c'est-à-dire, de façon non exhaustive, l'imagerie, la robotique, les systèmes intelligents ou encore le traitement des signaux et des images.