

**Année universitaire 2020/2021**

**Présentation des enseignements de la spécialité**

## **Electronique et Informatique Industrielle (EII)**

**Semestre(s) : 7-8-9-10**

L'enseignement est organisé en Unités d'Enseignement (UE) composées de plusieurs Éléments Constitutifs (EC). Un EC est un module d'enseignement ; il est constitué de cours magistraux (CM), travaux dirigés (TD), travaux pratiques (TP), projet (PR), conférences (CONF), du travail en autonomie (TA) et possiblement d'autres activités pédagogiques (DIV). Des stages (ST) sont également obligatoires.

**Abréviations utilisées**  
**CM : Cours Magistraux**  
**TD : Travaux Dirigés**  
**TP : Travaux Pratiques**  
**CONF : Conférences**  
**TA : Travail Autonome**  
**PR : Projet**  
**ST : Stage**  
**DIV : Divers**

Code	Libelle
EII07-INVR-EB	Innov-R- étude bibliographique
EII08-INVR-CR	Innov-R- conception et réalisation
EII09-AHD	Advanced Hardware Design
EII09-COTR	Compression / Transcoding
EII09-PPEM	Parallel Programming for Embedded MPSoCs
EII09-PROJ	Projet "Technologies Innovantes"
EII09-SYSC	High-Level SystemC Language
EII09-VIS	Computer Vision
M&N09-PROJ	Projet technologique
SRC09-NETLAB	Network architecture Lab
SRC09-PRCNUM	Modulation and Channel Coding
SRC09-REALTIME	Real Time Systems
SRC09-SOPC	Embedded software processor in FPGA
SRC09-SYSLAB	Projet tutoré, systèmes numériques

## Liste des cours avec support en anglais ou pouvant être donnés en anglais

<b>Architectures des calculateurs 2</b>	<b>EII07-ARC</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.50 h, PR : 2.00 h, PR : 0.50 h, TD : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COUSIN JEAN-GABRIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Donner les notions des techniques matérielles qui impactent les performances des calculateurs modernes et la programmation en C ou en assembleur

Les compétences visées sont :

- (dé)composer hiérarchiquement un système numérique en fonctionnalités/unités interconnectées
- programmer efficacement en langage C, en tenant compte du fonctionnement interne d'un calculateur moderne
- utiliser efficacement les ressources disponibles pour résoudre un problème relatif aux systèmes numériques (documentation, internet, encadrement)

**Contenu :**

- parallélisme temporel et exécution dynamique : principes, étude d'un calculateur pipeline simple, techniques de prédiction de branchement
- hiérarchie mémoire et mémoire cache : structures et caractéristiques
- introduction au parallélisme spatial : superscalaire, VLIW, empaiquetage de données, architectures SIMD-MIMD

**Bibliographie :**

- TANENBAUM S., "Structured Computer Organization", Prentice Hall, 1999
- HENNESSY J. & PATTERSON D., "Architecture des ordinateurs : une approche quantitative", McGraw-Hill, 1992
- STALLINGS W., "Computer Organization and Architecture", Prentice hall, 1999
- NOERGAARD T., "Embedded Systems Architecture", Elsevier Newnes, 2005
- sites web

**Prérequis :**

- Systèmes à microprocesseurs (EII06-SMP)
- Langage C (EII05-LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie active
- apprentissage du cours par une lecture approfondie des documents
- préparation des travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

- assiduité
- examen écrit

**Public ciblé :**

4EII

<b>Bus de communication</b>	<b>EII07-BdC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NEZAN JEAN-FRANCOIS</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer les bases de la transmission d'informations pour des systèmes temps réels industriels et/ou embarqués. La première partie de ce cours présente les différentes contraintes dues aux transmissions de données. Les communications point-à-point et les protocoles réseaux sont illustrés par des cas concrets (SCI, SPI, CAN).

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les grandes classes de bus de communication
- > Savoir développer des applications sur microcontrôleur utilisant un bus de communication

**Contenu :**

1. Généralités sur les bus de communication : introduction, problèmes traités (exemples, théorie des lignes)
2. Bus point à point : communication parallèle/série, communication synchrone/asynchrone, bus SPI et SCI
3. Réseaux et communications multipoints : topologie des réseaux, modèle OSI, protocole CAN

**Bibliographie :**

1. MSP430x2xx Family User's Guide (SLAU144E), Texas Instruments Manual, 2008
2. CAN Specification 2.0. BOSCH, 1997 (<http://esd.cs.ucr.edu/webres/can20.pdf>)

**Prérequis :**

Systèmes à Microprocesseur (EII06-SMP).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours, manipulation des protocoles SPI et CAN en travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Devoir surveillé avec documents de 2 heures en fin de semestre

**Public ciblé :**

4EII

<b>Programmation orientée objet</b>	<b>EII07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL ERIC</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet est nécessaire pour mettre en place de nombreux outils logiciels. L'objectif pédagogique est de sensibiliser les étudiants à l'approche orientée objet, ses principes et de mettre en oeuvre l'application de ces principes pour le langage C++. La notion de patron de conception sera abordée et la fin de ce module est dédiée aux interfaces graphiques où la POO est omniprésente.

Les compétences visées sont:

- > Proposer une solution logicielle à un problème simple en concevant la classe ad hoc et en maîtrisant la manipulation de ses différentes instances;
- > Proposer une solution logicielle à un problème plus complexe en maîtrisant les mécanismes d'héritage et de méthodes virtuelles;
- > Savoir choisir et utiliser un patron de conception pour résoudre un problème logiciel;
- > Concevoir une interface graphique en utilisant les MFC, Windows Forms ou Qt.

**Contenu :**

1. Concepts de base en POO : objets, classes, instances et identité de classe, méthodes et envoi de messages, héritage, classes clientes, encapsulation, constructeurs et destructeurs, surdéfinition de méthodes, surdéfinition d'opérateurs, variables de classes.
2. Concepts avancés en POO : objets polymorphes, polymorphisme, méthodes virtuelles et liaison dynamique, généricité.
3. Patrons de conception
4. Concepts nécessaires pour développer un formulaire de type "Simple Document Interface (SDI) ou de type "Multiple Document Interface (MDI)".

Les deux premières parties font l'objet de TP en C++ sous une version récente de Visual Studio, la quatrième se base sur les WPF qu'un framework multi plateforme Qt. Les patrons de conception sont étudiés avec Java.

**Bibliographie :**

1. MEYER B., "Conception et programmation par objets", Interéditions.
2. BOOCH G., "Conception orientée objets et applications", Addison-Wesley.
3. DEWHURT S. C., STARK K. T., "Programmer en C++", Masson.
4. STROUSTRUP, "Le Langage C++", Addison-Wesley.
5. HILL, "Analyse orientée objet", Addison-Wesley.
6. RUMBAUGH et Al., "OMT - Modélisation et conception orientées objets", Masson.

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Langage C : Projet (EII06-PJC) et Langage C niveau 2 (LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Deux examens personnels avec documents à la fin du semestre: le premier sur table de deux heures, l'autre sur ordinateur de deux heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>VHDL</b>	<b>EII07-VHDL</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 4.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage d'un langage HDL (Hardware Description Language) standard de haut niveau qu'est VHDL. L'utilisation de plus en plus répandue de ce type de langage permet aussi bien la modélisation de systèmes numériques complexes que leur synthèse sur ASIC ou composant programmable. Cette première partie de cours se focalise essentiellement sur les aspects modélisation d'un système.

**Contenu :**

1. Différents niveaux d'abstraction pour la description : comportemental, flot de données, structurel.
2. Modélisation temporelle.
3. Bases lexicales et syntaxiques du langage.
4. Réaliser une description structurelle.
5. Réaliser une description comportementale de haut niveau.
6. Description de logique synchrone/asynchrone.
7. Organisation générale d'une conception.
8. Exercice complet : description d'un réseau de neurones générique.

Les 6 premières heures de travaux pratiques sont destinées à effectuer la modélisation et la simulation de systèmes numériques à base de composants simples (multiplexeur, comparateur, séquenceur, registre pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états).

Les 4 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module. (re pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états). Les 10 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module.

**Bibliographie :**

1. UMIAUX M., "Initiation au langage VHDL", Masson.
2. DUTRIEUX L., DEMIGNY D., "Logique programmable", Eyrolles.
3. PERRY D. L., "VHDL", McGraw-Hill Series on Computer Engineering.
4. Principal site web : <http://www.vhdl.org/>

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG), Architecture des calculateurs 1 (EII05-ARC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques et projet.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation sur le projet

**Public ciblé :**

4EII

<b>Optimisation mathématique</b>	<b>EII07-OM</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU MOUNIR</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les notions de base concernant la programmation linéaire ainsi que l'optimisation non linéaire, avec ou sans contraintes. Fournir des méthodes algorithmiques de recherche d'un optimum.

**Contenu :**

1. Programmation linéaire : Définition, forme standard, algorithme du simplexe, dualité, interprétation géométrique.  
 2. Optimisation sans contrainte : Notions de base sur les minima et maxima locaux ou globaux et sur les fonctions convexes.

Méthodes numériques : méthode de Newton, méthodes de descente, algorithme du gradient conjugué - Méthodes de Quasi-Newton.

3. Optimisation avec contraintes : Conditions nécessaires d'optimalité : conditions de Lagrange ou de Kuhn-Tucker.

Programmes convexes. Présentation d'un choix d'algorithmes. Méthodes de pénalité.

**Bibliographie :**

1. SAKAROVITCH M., "Optimisation combinatoire", Volume 1.
2. MINOUX M., "Programmation mathématique", tome 1, Dunod.
3. LUENBERGER D. G., "Introduction to linear and non linear programming", Addison-Wesley.

**Prérequis :**

Mathématiques niveau 1er cycle INSA ou DEUG Sciences.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Assimilation du cours et préparation d'exercices (2 heures par semaine). Programmation et rédaction du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents ainsi qu'une soutenance des projets en fin de semestre.

**Public ciblé :**

Traitement du signal et automatique numériques	EII07-TSAN
Volume horaire total : 36.50 h	3.00 crédits ECTS
CM : 10.50 h, TD : 16.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : KPALMA KIDIYO	

**Objectifs, finalités :**

Donner les notions de signal et de systèmes numériques aux étudiants. Leur fournir l'ensemble des techniques de traitement numérique pour compléter et élargir les connaissances acquises sur la théorie et le traitement du signal (analogique) et sur la commande analogique des systèmes dynamiques.

Les compétences visées sont:

- > Acquérir les techniques de numérisation d'un signal
- > Comprendre le traitement numérique d'un signal
- > Appréhender les limites de ces traitements

**Contenu :**

1. L'échantillonnage et la quantification : signaux à temps discret, différents types d'échantillonnage, théorème d'échantillonnage, reconstruction du signal ; la quantification : définition et principe, le bruit de quantification, performances d'une quantification, la quantification uniforme, codage d'un signal quantifié.
2. La Transformée de Fourier Discrète (TFD) : transformée de Fourier directe et inverse d'un signal numérique, spectres fréquentiels d'un signal numérique, propriétés de la transformée de Fourier d'un signal numérique, convolution, corrélation de signaux numériques ; discrétisation de la fréquence, qualité de la discrétisation, TFD d'un signal périodique, propriétés de la TFD, TFD " pratique " pour les signaux à durée limitée (fenêtrage) ; transformée en Z : transformation directe et inverse, propriétés.
3. Le filtrage numérique : modes de représentation, classification RII/RIF, structures de réalisation, stabilité des filtres numériques, méthodes de synthèse des filtres RIF, méthodes de synthèse des filtres RII.
4. Les transformations unitaires : Rappels sur les signaux et espaces vectoriels, transformation des signaux, génération de matrices de transformation par produit de Kronecker ; les transformations de Karhunen-Loève (KLT), de Hadamard (Walsh), de Fourier rapide (FFT), Cosinus discrète (DCT) ; applications des transformations unitaires.
5. Commande numérique dans l'espace de la transformée en Z : modèles du premier et du second ordre - précision en régime permanent - étude de la stabilité (position des pôles, critère de Jury) - spécifications temporelles et fréquentielles - effets de l'ajout de pôles et de zéros à une fonction de transfert, étude des pôles dominants - actions proportionnelle, intégrale et dérivée - synthèse des correcteurs numériques - espace d'états.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., "Traitement numérique des signaux", Traité d'électricité, Volume XX, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1980.
2. FONTOLLIET P. G., "Systèmes de télécommunications, bases de transmission", Dunod, 1983.
3. KPALMA K., COAT V., "Traitement numérique du signal : Théorie et applications", collection Technosup, éditions Ellipses, 2003.
4. OPPENHEIM A. V., SHAFER R. W., "Digital Signal Processing", Printice Hall, Englewood Cliffs, 1975.
5. RIVOIRE M., FERRIER J.-L., 1993, " Cours d'automatique -tome 3 : commande par ordinateur, identification", Eyrolles.
6. KUO Benjamin C., 1995, "Automatic control systems ", Prentice Hall International Editions.
7. DE LARMINAT Ph., 1993, "Automatique, commande des systèmes linéaires", Hermès.

**Prérequis :**

Signaux et Systèmes (ESM05-SIG)  
 Théorie et traitement du signal (EII06-TS).  
 Automatique : Systèmes à temps continu (ESM06-AUTO)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Révision du cours, préparation des exercices et travaux pratiques. Pédagogie active : participation à la résolution de problèmes au tableau et par petits groupes.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures en deux sujets.

**Public ciblé :**





Innov-R- étude bibliographique	EII07-INVR-EB
Volume horaire total : 74.00 h	5.50 crédits ECTS
DIV : 3.00 h, PR : 6.00 h, TA : 65.00 h	support et cours en anglais
Responsable(s) : ZHANG LU	

**Objectifs, finalités :**

Découverte du monde de la recherche et initiation aux transferts de technologies et à la valorisation de la recherche.

Les sujets proposés font appel à de la réflexion, une recherche bibliographique et une étude théorique d'un problème complexe.

Les étudiants travaillent dans des créneaux horaires spécifiés et ont libre accès aux moyens du laboratoire de recherche proposant le sujet.

Le travail réalisé par chaque étudiant fait l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale devant la promotion.

**Contenu :**

- Séminaire valorisation de la recherche et transfert technologiques, recherche bibliographique : (10 h CM)
- Immersion dans une équipe de recherche. L'étudiant travaillera en étroite collaboration avec un doctorant. supervision par un E/C. laboratoire classé A ou A+ uniquement. cadre : transfert de technologies dans un projet ANR / FUI / FP7

**Bibliographie :**

Étude d'articles de recherche

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Rapport étude bibliographie ; présentation (écrit /8 oral/6 démarche/6)

**Public ciblé :**

<b>Méthodologie et conduite de projets</b>	<b>EII07-MCPJ</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, CONF : 6.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation et apprentissage d'une méthodologie de conception de systèmes électroniques : MCSE. Démarche de conception structurée en 5 phases essentielles (spécification, conception fonctionnelle, définition de la réalisation, réalisation, test). Chaque phase utilise un modèle de description spécifique prenant en compte aussi bien les aspects structurels (entités en présence, fonctions du système, type de relation,...) que comportementaux. Au delà de la méthodologie spécifique étudiée, permet de mettre l'accent sur la nécessité d'une approche parfaitement structurée pour tout développement de systèmes numériques. Méthodologie utilisée lors d'enseignements ultérieurs tels que systèmes temps Réel, logique programmable, VHDL. Introduction à la gestion de projet à travers un cours, suivi de conférences délivrées par des industriels.

**Contenu :**

Cours MCSE :

1. Rôle d'une méthodologie et présentation générale de MCSE.
2. Spécification : définition de l'environnement, description des entités, délimitation des entrées/sorties, spécifications fonctionnelles, spécifications opératoires et technologiques.
3. Conception fonctionnelle : décomposition fonctionnelle, description comportementale.
4. Définition de la réalisation : contraintes de répartition, implémentation matérielle/logicielle.
5. Exemples traités lors des T.D. concernant aussi bien l'étude de systèmes type contrôle/commande que les circuits numériques.

Cours gestion de projet :

1. Cycle de vie d'un projet.
2. Le contrat.
3. Estimation des charges.
4. Phases de réalisation d'un projet.
5. Planification.
6. Communication orale, la réunion.

**Bibliographie :**

CALVEZ J. P., "Spécification et conception des systèmes : une méthodologie", Masson.

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Anglais S7</b>	<b>HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RANNOU ISABELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 h

**Public ciblé :**

<b>Entreprendre et Innover</b>	<b>HUM07-EI</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant.

Principaux « learning outcomes » :

- savoir faire preuve de créativité et d'initiative,
- savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,
- faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,
- connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.

**Contenu :**

Les principaux thèmes abordés sont :

- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : principes fondamentaux du droit, outils et enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit de la concurrence, droit du contrat, droit du travail
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- l'économie sociale et solidaire (en tant que terrain d'innovation).

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Module Gestion d'entreprise du S6

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance orale et rapport écrit (business plan)

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S7</b>	<b>HUM07-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE LAGADEC PIERRE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

\*communication \*création \*responsabilisation \*connaissance de soi \*managérat \*autonomie

**Contenu :**

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

**Public ciblé :**

**Semestre 7**

**Parcours Formation Initiale EII**

<b>1</b>	<b>EII07-E</b>		<b>ELECTRONIQUE S7</b>	<b>8.00</b>
	EII07-ELE	O	Electronique 3	5.50
	EII07-MCPJ	O	Méthodologie et conduite de projets	2.50
<b>2</b>	<b>EII07-II</b>		<b>INFORMATIQUE INDUSTRIELLE S7</b>	<b>10.00</b>
	EII07-ARC	O	Architectures des calculateurs 2	2.00
	EII07-BdC	O	Bus de communication	2.00
	EII07-POO	O	Programmation orientée objet	4.00
	EII07-VHDL	O	VHDL	2.00
<b>3</b>	<b>EII07-MSA</b>		<b>MATHS, SIGNAL, AUTOMATIQUE S7</b>	<b>6.00</b>
	EII07-OM	O	Optimisation mathématique	3.00
	EII07-TSAN	O	Traitement du signal et automatique numériques	3.00
<b>4</b>	<b>HUM07</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITES S7</b>	<b>6.00</b>
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EI	O	Entreprendre et Innover	3.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif



<b>Electronique 3</b>	<b>EII07-ELE</b>
<b>Volume horaire total : 69.00 h</b>	<b>5.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 23.00 h, TD : 22.00 h, TP : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HAESE SYLVAIN</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de l'enseignement est de rendre l'étudiant capable d'identifier les différentes fonctions d'un système électronique complexe, d'en définir le cahier des charges, de proposer des réalisations satisfaisantes, et de bien distinguer les contraintes théoriques de conception des contraintes et limitations technologiques du moment.

**Contenu :**

1. Filtrage : fonctions d'approximation, réalisation à base de composants passifs, filtres actifs.
2. Oscillateurs sinusoïdaux (bases de temps, oscillateurs locaux) : Etude linéaire des conditions d'oscillation ; Etude non-linéaire du régime établi ; Stabilité de fréquence ; Stabilité d'amplitude ; Différents types d'oscillateurs sinusoïdaux : réseau R-C, résonateur L-C, quartz.
3. Comparateur, Bascules : Comparateur idéal, Circuits comparateurs réels, Trigger de Schmitt, Bascule monostable, Bascule astable et oscillateurs à relaxation, Conversion tension fréquence, VCO.
4. Alimentation linéaire. Tension de référence à faible coefficient de température. Schémas de circuits de régulation.
5. Alimentation à découpage : Circuits abaisseur, élévateur, inverseur. Régulateurs à découpage.
6. Circuits non-linéaires, illustration en modulation et démodulation d'amplitude; Transposition en fréquence, Récepteur hétérodyne.

**Bibliographie :**

1. CHATELAIN J.D., DESSOULAVY R., "Electronique", Tome 2, Dunod.
2. GIRARD M., "Alimentations à découpage", Ediscience, 1993.

**Prérequis :**

Electronique 1 (EII05-ELE) et 2 (EII06-ELE), Signaux et Systèmes (ESM05-SIG).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Approfondissement du cours, préparation des exercices de TD et de TP.

**Modalités d'évaluation :**

Examen de deux heures avec documents à la fin du semestre. Rapports de TP.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Méthodologie et conduite de projets</b>	<b>EII07-MCPJ</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, CONF : 6.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation et apprentissage d'une méthodologie de conception de systèmes électroniques : MCSE. Démarche de conception structurée en 5 phases essentielles (spécification, conception fonctionnelle, définition de la réalisation, réalisation, test). Chaque phase utilise un modèle de description spécifique prenant en compte aussi bien les aspects structurels (entités en présence, fonctions du système, type de relation,...) que comportementaux. Au delà de la méthodologie spécifique étudiée, permet de mettre l'accent sur la nécessité d'une approche parfaitement structurée pour tout développement de systèmes numériques. Méthodologie utilisée lors d'enseignements ultérieurs tels que systèmes temps Réel, logique programmable, VHDL. Introduction à la gestion de projet à travers un cours, suivi de conférences délivrées par des industriels.

**Contenu :**

Cours MCSE :

1. Rôle d'une méthodologie et présentation générale de MCSE.
2. Spécification : définition de l'environnement, description des entités, délimitation des entrées/sorties, spécifications fonctionnelles, spécifications opératoires et technologiques.
3. Conception fonctionnelle : décomposition fonctionnelle, description comportementale.
4. Définition de la réalisation : contraintes de répartition, implémentation matérielle/logicielle.
5. Exemples traités lors des T.D. concernant aussi bien l'étude de systèmes type contrôle/commande que les circuits numériques.

Cours gestion de projet :

1. Cycle de vie d'un projet.
2. Le contrat.
3. Estimation des charges.
4. Phases de réalisation d'un projet.
5. Planification.
6. Communication orale, la réunion.

**Bibliographie :**

CALVEZ J. P., "Spécification et conception des systèmes : une méthodologie", Masson.

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Architectures des calculateurs 2</b>	<b>EII07-ARC</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.50 h, PR : 2.00 h, PR : 0.50 h, TD : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COUSIN JEAN-GABRIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Donner les notions des techniques matérielles qui impactent les performances des calculateurs modernes et la programmation en C ou en assembleur

Les compétences visées sont :

- (dé)composer hiérarchiquement un système numérique en fonctionnalités/unités interconnectées
- programmer efficacement en langage C, en tenant compte du fonctionnement interne d'un calculateur moderne
- utiliser efficacement les ressources disponibles pour résoudre un problème relatif aux systèmes numériques (documentation, internet, encadrement)

**Contenu :**

- parallélisme temporel et exécution dynamique : principes, étude d'un calculateur pipeline simple, techniques de prédiction de branchement
- hiérarchie mémoire et mémoire cache : structures et caractéristiques
- introduction au parallélisme spatial : superscalaire, VLIW, empaiquetage de données, architectures SIMD-MIMD

**Bibliographie :**

- TANENBAUM S., "Structured Computer Organization", Prentice Hall, 1999
- HENNESSY J. & PATTERSON D., "Architecture des ordinateurs : une approche quantitative", McGraw-Hill, 1992
- STALLINGS W., "Computer Organization and Architecture", Prentice hall, 1999
- NOERGAARD T., "Embedded Systems Architecture", Elsevier Newnes, 2005
- sites web

**Prérequis :**

- Systèmes à microprocesseurs (EII06-SMP)
- Langage C (EII05-LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie active
- apprentissage du cours par une lecture approfondie des documents
- préparation des travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

- assiduité
- examen écrit

**Public ciblé :**

4EII

<b>Bus de communication</b>	<b>EII07-BdC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NEZAN JEAN-FRANCOIS</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer les bases de la transmission d'informations pour des systèmes temps réels industriels et/ou embarqués. La première partie de ce cours présente les différentes contraintes dues aux transmissions de données. Les communications point-à-point et les protocoles réseaux sont illustrés par des cas concrets (SCI, SPI, CAN).

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les grandes classes de bus de communication
- > Savoir développer des applications sur microcontrôleur utilisant un bus de communication

**Contenu :**

1. Généralités sur les bus de communication : introduction, problèmes traités (exemples, théorie des lignes)
2. Bus point à point : communication parallèle/série, communication synchrone/asynchrone, bus SPI et SCI
3. Réseaux et communications multipoints : topologie des réseaux, modèle OSI, protocole CAN

**Bibliographie :**

1. MSP430x2xx Family User's Guide (SLAU144E), Texas Instruments Manual, 2008
2. CAN Specification 2.0. BOSCH, 1997 (<http://esd.cs.ucr.edu/webres/can20.pdf>)

**Prérequis :**

Systèmes à Microprocesseur (EII06-SMP).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours, manipulation des protocoles SPI et CAN en travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Devoir surveillé avec documents de 2 heures en fin de semestre

**Public ciblé :**

4EII

<b>Programmation orientée objet</b>	<b>EII07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL ERIC</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet est nécessaire pour mettre en place de nombreux outils logiciels. L'objectif pédagogique est de sensibiliser les étudiants à l'approche orientée objet, ses principes et de mettre en oeuvre l'application de ces principes pour le langage C++. La notion de patron de conception sera abordée et la fin de ce module est dédiée aux interfaces graphiques où la POO est omniprésente.

Les compétences visées sont:

- > Proposer une solution logicielle à un problème simple en concevant la classe ad hoc et en maîtrisant la manipulation de ses différentes instances;
- > Proposer une solution logicielle à un problème plus complexe en maîtrisant les mécanismes d'héritage et de méthodes virtuelles;
- > Savoir choisir et utiliser un patron de conception pour résoudre un problème logiciel;
- > Concevoir une interface graphique en utilisant les MFC, Windows Forms ou Qt.

**Contenu :**

1. Concepts de base en POO : objets, classes, instances et identité de classe, méthodes et envoi de messages, héritage, classes clientes, encapsulation, constructeurs et destructeurs, surdéfinition de méthodes, surdéfinition d'opérateurs, variables de classes.
2. Concepts avancés en POO : objets polymorphes, polymorphisme, méthodes virtuelles et liaison dynamique, généricité.
3. Patrons de conception
4. Concepts nécessaires pour développer un formulaire de type "Simple Document Interface (SDI) ou de type "Multiple Document Interface (MDI)".

Les deux premières parties font l'objet de TP en C++ sous une version récente de Visual Studio, la quatrième se base sur les WPF qu'un framework multi plateforme Qt. Les patrons de conception sont étudiés avec Java.

**Bibliographie :**

1. MEYER B., "Conception et programmation par objets", Interéditions.
2. BOOCH G., "Conception orientée objets et applications", Addison-Wesley.
3. DEWHURT S. C., STARK K. T., "Programmer en C++", Masson.
4. STROUSTRUP, "Le Langage C++", Addison-Wesley.
5. HILL, "Analyse orientée objet", Addison-Wesley.
6. RUMBAUGH et Al., "OMT - Modélisation et conception orientées objets", Masson.

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Langage C : Projet (EII06-PJC) et Langage C niveau 2 (LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Deux examens personnels avec documents à la fin du semestre: le premier sur table de deux heures, l'autre sur ordinateur de deux heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>VHDL</b>	<b>EII07-VHDL</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 4.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage d'un langage HDL (Hardware Description Language) standard de haut niveau qu'est VHDL. L'utilisation de plus en plus répandue de ce type de langage permet aussi bien la modélisation de systèmes numériques complexes que leur synthèse sur ASIC ou composant programmable. Cette première partie de cours se focalise essentiellement sur les aspects modélisation d'un système.

**Contenu :**

1. Différents niveaux d'abstraction pour la description : comportemental, flot de données, structurel.
2. Modélisation temporelle.
3. Bases lexicales et syntaxiques du langage.
4. Réaliser une description structurelle.
5. Réaliser une description comportementale de haut niveau.
6. Description de logique synchrone/asynchrone.
7. Organisation générale d'une conception.
8. Exercice complet : description d'un réseau de neurones générique.

Les 6 premières heures de travaux pratiques sont destinées à effectuer la modélisation et la simulation de systèmes numériques à base de composants simples (multiplexeur, comparateur, séquenceur, registre pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états).

Les 4 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module. (re pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états). Les 10 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module.

**Bibliographie :**

1. UMIAUX M., "Initiation au langage VHDL", Masson.
2. DUTRIEUX L., DEMIGNY D., "Logique programmable", Eyrolles.
3. PERRY D. L., "VHDL", McGraw-Hill Series on Computer Engineering.
4. Principal site web : <http://www.vhdl.org/>

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG), Architecture des calculateurs 1 (EII05-ARC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques et projet.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation sur le projet

**Public ciblé :**

4EII

<b>Optimisation mathématique</b>	<b>EII07-OM</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU MOUNIR</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les notions de base concernant la programmation linéaire ainsi que l'optimisation non linéaire, avec ou sans contraintes. Fournir des méthodes algorithmiques de recherche d'un optimum.

**Contenu :**

1. Programmation linéaire : Définition, forme standard, algorithme du simplexe, dualité, interprétation géométrique.  
 2. Optimisation sans contrainte : Notions de base sur les minima et maxima locaux ou globaux et sur les fonctions convexes.

Méthodes numériques : méthode de Newton, méthodes de descente, algorithme du gradient conjugué - Méthodes de Quasi-Newton.

3. Optimisation avec contraintes : Conditions nécessaires d'optimalité : conditions de Lagrange ou de Kuhn-Tucker.

Programmes convexes. Présentation d'un choix d'algorithmes. Méthodes de pénalité.

**Bibliographie :**

1. SAKAROVITCH M., "Optimisation combinatoire", Volume 1.
2. MINOUX M., "Programmation mathématique", tome 1, Dunod.
3. LUENBERGER D. G., "Introduction to linear and non linear programming", Addison-Wesley.

**Prérequis :**

Mathématiques niveau 1er cycle INSA ou DEUG Sciences.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Assimilation du cours et préparation d'exercices (2 heures par semaine). Programmation et rédaction du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents ainsi qu'une soutenance des projets en fin de semestre.

**Public ciblé :**

Traitement du signal et automatique numériques	EII07-TSAN
Volume horaire total : 36.50 h	3.00 crédits ECTS
CM : 10.50 h, TD : 16.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : KPALMA KIDIYO	

**Objectifs, finalités :**

Donner les notions de signal et de systèmes numériques aux étudiants. Leur fournir l'ensemble des techniques de traitement numérique pour compléter et élargir les connaissances acquises sur la théorie et le traitement du signal (analogique) et sur la commande analogique des systèmes dynamiques.

Les compétences visées sont:

- > Acquérir les techniques de numérisation d'un signal
- > Comprendre le traitement numérique d'un signal
- > Appréhender les limites de ces traitements

**Contenu :**

1. L'échantillonnage et la quantification : signaux à temps discret, différents types d'échantillonnage, théorème d'échantillonnage, reconstruction du signal ; la quantification : définition et principe, le bruit de quantification, performances d'une quantification, la quantification uniforme, codage d'un signal quantifié.
2. La Transformée de Fourier Discrète (TFD) : transformée de Fourier directe et inverse d'un signal numérique, spectres fréquentiels d'un signal numérique, propriétés de la transformée de Fourier d'un signal numérique, convolution, corrélation de signaux numériques ; discrétisation de la fréquence, qualité de la discrétisation, TFD d'un signal périodique, propriétés de la TFD, TFD " pratique " pour les signaux à durée limitée (fenêtrage) ; transformée en Z : transformation directe et inverse, propriétés.
3. Le filtrage numérique : modes de représentation, classification RII/RIF, structures de réalisation, stabilité des filtres numériques, méthodes de synthèse des filtres RIF, méthodes de synthèse des filtres RII.
4. Les transformations unitaires : Rappels sur les signaux et espaces vectoriels, transformation des signaux, génération de matrices de transformation par produit de Kronecker ; les transformations de Karhunen-Loève (KLT), de Hadamard (Walsh), de Fourier rapide (FFT), Cosinus discrète (DCT) ; applications des transformations unitaires.
5. Commande numérique dans l'espace de la transformée en Z : modèles du premier et du second ordre - précision en régime permanent - étude de la stabilité (position des pôles, critère de Jury) - spécifications temporelles et fréquentielles - effets de l'ajout de pôles et de zéros à une fonction de transfert, étude des pôles dominants - actions proportionnelle, intégrale et dérivée - synthèse des correcteurs numériques - espace d'états.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., "Traitement numérique des signaux", Traité d'électricité, Volume XX, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1980.
2. FONTOLLIET P. G., "Systèmes de télécommunications, bases de transmission", Dunod, 1983.
3. KPALMA K., COAT V., "Traitement numérique du signal : Théorie et applications", collection Technosup, éditions Ellipses, 2003.
4. OPPENHEIM A. V., SHAFER R. W., "Digital Signal Processing", Printice Hall, Englewood Cliffs, 1975.
5. RIVOIRE M., FERRIER J.-L., 1993, " Cours d'automatique -tome 3 : commande par ordinateur, identification", Eyrolles.
6. KUO Benjamin C., 1995, "Automatic control systems ", Prentice Hall International Editions.
7. DE LARMINAT Ph., 1993, "Automatique, commande des systèmes linéaires", Hermès.

**Prérequis :**

Signaux et Systèmes (ESM05-SIG)  
 Théorie et traitement du signal (EII06-TS).  
 Automatique : Systèmes à temps continu (ESM06-AUTO)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Révision du cours, préparation des exercices et travaux pratiques. Pédagogie active : participation à la résolution de problèmes au tableau et par petits groupes.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures en deux sujets.

**Public ciblé :**





<b>Anglais S7</b>	<b>HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RANNOU ISABELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 h

**Public ciblé :**

<b>Entreprendre et Innover</b>	<b>HUM07-EI</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant.

Principaux « learning outcomes » :

- savoir faire preuve de créativité et d'initiative,
- savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,
- faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,
- connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.

**Contenu :**

Les principaux thèmes abordés sont :

- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : principes fondamentaux du droit, outils et enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit de la concurrence, droit du contrat, droit du travail
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- l'économie sociale et solidaire (en tant que terrain d'innovation).

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Module Gestion d'entreprise du S6

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance orale et rapport écrit (business plan)

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S7</b>	<b>HUM07-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE LAGADEC PIERRE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

\*communication \*création \*responsabilisation \*connaissance de soi \*managérat \*autonomie

**Contenu :**

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

**Public ciblé :**

Semestre 7

Parcours Mixte INNOV-R et interne

<b>1</b>	<b>EII07-II</b>		<b>INFORMATIQUE INDUSTRIELLE S7</b>	<b>10.00</b>
	EII07-ARC	O	Architectures des calculateurs 2	2.00
	EII07-BdC	O	Bus de communication	2.00
	EII07-POO	O	Programmation orientée objet	4.00
	EII07-VHDL	O	VHDL	2.00
<b>2</b>	<b>EII07-MSA</b>		<b>MATHS, SIGNAL, AUTOMATIQUE S7</b>	<b>6.00</b>
	EII07-OM	O	Optimisation mathématique	3.00
	EII07-TSAN	O	Traitement du signal et automatique numériques	3.00
<b>3</b>	<b>EII07-PJ</b>		<b>PROJETS S7</b>	<b>8.00</b>
	EII07-INVR-EB	O	Innov-R- étude bibliographique	5.50
	EII07-MCPJ	O	Méthodologie et conduite de projets	2.50
<b>4</b>	<b>HUM07</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITES S7</b>	<b>6.00</b>
	HUM07-ANGL	O	Anglais S7	2.00
	HUM07-EI	O	Entreprendre et Innover	3.00
	HUM07-EPS	O	Education Physique et Sportive S7	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Architectures des calculateurs 2</b>	<b>EII07-ARC</b>
<b>Volume horaire total : 21.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.50 h, PR : 2.00 h, PR : 0.50 h, TD : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : COUSIN JEAN-GABRIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Donner les notions des techniques matérielles qui impactent les performances des calculateurs modernes et la programmation en C ou en assembleur

Les compétences visées sont :

- (dé)composer hiérarchiquement un système numérique en fonctionnalités/unités interconnectées
- programmer efficacement en langage C, en tenant compte du fonctionnement interne d'un calculateur moderne
- utiliser efficacement les ressources disponibles pour résoudre un problème relatif aux systèmes numériques (documentation, internet, encadrement)

**Contenu :**

- parallélisme temporel et exécution dynamique : principes, étude d'un calculateur pipeline simple, techniques de prédiction de branchement
- hiérarchie mémoire et mémoire cache : structures et caractéristiques
- introduction au parallélisme spatial : superscalaire, VLIW, empaiquetage de données, architectures SIMD-MIMD

**Bibliographie :**

- TANENBAUM S., "Structured Computer Organization", Prentice Hall, 1999
- HENNESSY J. & PATTERSON D., "Architecture des ordinateurs : une approche quantitative", McGraw-Hill, 1992
- STALLINGS W., "Computer Organization and Architecture", Prentice hall, 1999
- NOERGAARD T., "Embedded Systems Architecture", Elsevier Newnes, 2005
- sites web

**Prérequis :**

- Systèmes à microprocesseurs (EII06-SMP)
- Langage C (EII05-LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie active
- apprentissage du cours par une lecture approfondie des documents
- préparation des travaux dirigés

**Modalités d'évaluation :**

- assiduité
- examen écrit

**Public ciblé :**

4EII

<b>Bus de communication</b>	<b>EII07-BdC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : NEZAN JEAN-FRANCOIS</b>	

**Objectifs, finalités :**

L'objectif de cet enseignement est d'inculquer les bases de la transmission d'informations pour des systèmes temps réels industriels et/ou embarqués. La première partie de ce cours présente les différentes contraintes dues aux transmissions de données. Les communications point-à-point et les protocoles réseaux sont illustrés par des cas concrets (SCI, SPI, CAN).

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les grandes classes de bus de communication
- > Savoir développer des applications sur microcontrôleur utilisant un bus de communication

**Contenu :**

1. Généralités sur les bus de communication : introduction, problèmes traités (exemples, théorie des lignes)
2. Bus point à point : communication parallèle/série, communication synchrone/asynchrone, bus SPI et SCI
3. Réseaux et communications multipoints : topologie des réseaux, modèle OSI, protocole CAN

**Bibliographie :**

1. MSP430x2xx Family User's Guide (SLAU144E), Texas Instruments Manual, 2008
2. CAN Specification 2.0. BOSCH, 1997 (<http://esd.cs.ucr.edu/webres/can20.pdf>)

**Prérequis :**

Systèmes à Microprocesseur (EII06-SMP).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours, manipulation des protocoles SPI et CAN en travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Devoir surveillé avec documents de 2 heures en fin de semestre

**Public ciblé :**

4EII



<b>Programmation orientée objet</b>	<b>EII07-POO</b>
<b>Volume horaire total : 54.00 h</b>	<b>4.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 26.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ANQUETIL ERIC</b>	

**Objectifs, finalités :**

La programmation orientée objet est nécessaire pour mettre en place de nombreux outils logiciels. L'objectif pédagogique est de sensibiliser les étudiants à l'approche orientée objet, ses principes et de mettre en oeuvre l'application de ces principes pour le langage C++. La notion de patron de conception sera abordée et la fin de ce module est dédiée aux interfaces graphiques où la POO est omniprésente.

Les compétences visées sont:

- > Proposer une solution logicielle à un problème simple en concevant la classe ad hoc et en maîtrisant la manipulation de ses différentes instances;
- > Proposer une solution logicielle à un problème plus complexe en maîtrisant les mécanismes d'héritage et de méthodes virtuelles;
- > Savoir choisir et utiliser un patron de conception pour résoudre un problème logiciel;
- > Concevoir une interface graphique en utilisant les MFC, Windows Forms ou Qt.

**Contenu :**

1. Concepts de base en POO : objets, classes, instances et identité de classe, méthodes et envoi de messages, héritage, classes clientes, encapsulation, constructeurs et destructeurs, surdéfinition de méthodes, surdéfinition d'opérateurs, variables de classes.
2. Concepts avancés en POO : objets polymorphes, polymorphisme, méthodes virtuelles et liaison dynamique, généricité.
3. Patrons de conception
4. Concepts nécessaires pour développer un formulaire de type "Simple Document Interface (SDI) ou de type "Multiple Document Interface (MDI)".

Les deux premières parties font l'objet de TP en C++ sous une version récente de Visual Studio, la quatrième se base sur les WPF qu'un framework multi plateforme Qt. Les patrons de conception sont étudiés avec Java.

**Bibliographie :**

1. MEYER B., "Conception et programmation par objets", Interéditions.
2. BOOCH G., "Conception orientée objets et applications", Addison-Wesley.
3. DEWHURT S. C., STARK K. T., "Programmer en C++", Masson.
4. STROUSTRUP, "Le Langage C++", Addison-Wesley.
5. HILL, "Analyse orientée objet", Addison-Wesley.
6. RUMBAUGH et Al., "OMT - Modélisation et conception orientées objets", Masson.

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Langage C : Projet (EII06-PJC) et Langage C niveau 2 (LANG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Deux examens personnels avec documents à la fin du semestre: le premier sur table de deux heures, l'autre sur ordinateur de deux heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>VHDL</b>	<b>EII07-VHDL</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 4.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage d'un langage HDL (Hardware Description Language) standard de haut niveau qu'est VHDL. L'utilisation de plus en plus répandue de ce type de langage permet aussi bien la modélisation de systèmes numériques complexes que leur synthèse sur ASIC ou composant programmable. Cette première partie de cours se focalise essentiellement sur les aspects modélisation d'un système.

**Contenu :**

1. Différents niveaux d'abstraction pour la description : comportemental, flot de données, structurel.
2. Modélisation temporelle.
3. Bases lexicales et syntaxiques du langage.
4. Réaliser une description structurelle.
5. Réaliser une description comportementale de haut niveau.
6. Description de logique synchrone/asynchrone.
7. Organisation générale d'une conception.
8. Exercice complet : description d'un réseau de neurones générique.

Les 6 premières heures de travaux pratiques sont destinées à effectuer la modélisation et la simulation de systèmes numériques à base de composants simples (multiplexeur, comparateur, séquenceur, registre pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états).

Les 4 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module. (re pipeline...). Les 8 heures suivantes sont consacrées à la modélisation d'un système à microprocesseur complet (mémoires, décodeur d'adresse, bus trois états). Les 10 dernières heures sont dédiées à la réalisation d'un projet, qui donne lieu à la note de ce module.

**Bibliographie :**

1. UMIAUX M., "Initiation au langage VHDL", Masson.
2. DUTRIEUX L., DEMIGNY D., "Logique programmable", Eyrolles.
3. PERRY D. L., "VHDL", McGraw-Hill Series on Computer Engineering.
4. Principal site web : <http://www.vhdl.org/>

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG), Architecture des calculateurs 1 (EII05-ARC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques et projet.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation sur le projet

**Public ciblé :**

4EII

<b>Optimisation mathématique</b>	<b>EII07-OM</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 12.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HADDOU MOUNIR</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les notions de base concernant la programmation linéaire ainsi que l'optimisation non linéaire, avec ou sans contraintes. Fournir des méthodes algorithmiques de recherche d'un optimum.

**Contenu :**

1. Programmation linéaire : Définition, forme standard, algorithme du simplexe, dualité, interprétation géométrique.  
 2. Optimisation sans contrainte : Notions de base sur les minima et maxima locaux ou globaux et sur les fonctions convexes.

Méthodes numériques : méthode de Newton, méthodes de descente, algorithme du gradient conjugué - Méthodes de Quasi-Newton.

3. Optimisation avec contraintes : Conditions nécessaires d'optimalité : conditions de Lagrange ou de Kuhn-Tucker.

Programmes convexes. Présentation d'un choix d'algorithmes. Méthodes de pénalité.

**Bibliographie :**

1. SAKAROVITCH M., "Optimisation combinatoire", Volume 1.
2. MINOUX M., "Programmation mathématique", tome 1, Dunod.
3. LUENBERGER D. G., "Introduction to linear and non linear programming", Addison-Wesley.

**Prérequis :**

Mathématiques niveau 1er cycle INSA ou DEUG Sciences.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Assimilation du cours et préparation d'exercices (2 heures par semaine). Programmation et rédaction du projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents ainsi qu'une soutenance des projets en fin de semestre.

**Public ciblé :**

Traitement du signal et automatique numériques	EII07-TSAN
Volume horaire total : 36.50 h	3.00 crédits ECTS
CM : 10.50 h, TD : 16.00 h, TP : 10.00 h	
Responsable(s) : KPALMA KIDIYO	

**Objectifs, finalités :**

Donner les notions de signal et de systèmes numériques aux étudiants. Leur fournir l'ensemble des techniques de traitement numérique pour compléter et élargir les connaissances acquises sur la théorie et le traitement du signal (analogique) et sur la commande analogique des systèmes dynamiques.

Les compétences visées sont:

- > Acquérir les techniques de numérisation d'un signal
- > Comprendre le traitement numérique d'un signal
- > Appréhender les limites de ces traitements

**Contenu :**

1. L'échantillonnage et la quantification : signaux à temps discret, différents types d'échantillonnage, théorème d'échantillonnage, reconstruction du signal ; la quantification : définition et principe, le bruit de quantification, performances d'une quantification, la quantification uniforme, codage d'un signal quantifié.
2. La Transformée de Fourier Discrète (TFD) : transformée de Fourier directe et inverse d'un signal numérique, spectres fréquentiels d'un signal numérique, propriétés de la transformée de Fourier d'un signal numérique, convolution, corrélation de signaux numériques ; discrétisation de la fréquence, qualité de la discrétisation, TFD d'un signal périodique, propriétés de la TFD, TFD " pratique " pour les signaux à durée limitée (fenêtrage) ; transformée en Z : transformation directe et inverse, propriétés.
3. Le filtrage numérique : modes de représentation, classification RII/RIF, structures de réalisation, stabilité des filtres numériques, méthodes de synthèse des filtres RIF, méthodes de synthèse des filtres RII.
4. Les transformations unitaires : Rappels sur les signaux et espaces vectoriels, transformation des signaux, génération de matrices de transformation par produit de Kronecker ; les transformations de Karhunen-Loève (KLT), de Hadamard (Walsh), de Fourier rapide (FFT), Cosinus discrète (DCT) ; applications des transformations unitaires.
5. Commande numérique dans l'espace de la transformée en Z : modèles du premier et du second ordre - précision en régime permanent - étude de la stabilité (position des pôles, critère de Jury) - spécifications temporelles et fréquentielles - effets de l'ajout de pôles et de zéros à une fonction de transfert, étude des pôles dominants - actions proportionnelle, intégrale et dérivée - synthèse des correcteurs numériques - espace d'états.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., "Traitement numérique des signaux", Traité d'électricité, Volume XX, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1980.
2. FONTOLLIET P. G., "Systèmes de télécommunications, bases de transmission", Dunod, 1983.
3. KPALMA K., COAT V., "Traitement numérique du signal : Théorie et applications", collection Technosup, éditions Ellipses, 2003.
4. OPPENHEIM A. V., SHAFER R. W., "Digital Signal Processing", Printice Hall, Englewood Cliffs, 1975.
5. RIVOIRE M., FERRIER J.-L., 1993, " Cours d'automatique -tome 3 : commande par ordinateur, identification", Eyrolles.
6. KUO Benjamin C., 1995, "Automatic control systems ", Prentice Hall International Editions.
7. DE LARMINAT Ph., 1993, "Automatique, commande des systèmes linéaires", Hermès.

**Prérequis :**

Signaux et Systèmes (ESM05-SIG)  
 Théorie et traitement du signal (EII06-TS).  
 Automatique : Systèmes à temps continu (ESM06-AUTO)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Révision du cours, préparation des exercices et travaux pratiques. Pédagogie active : participation à la résolution de problèmes au tableau et par petits groupes.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures en deux sujets.

**Public ciblé :**



Innov-R- étude bibliographique	EII07-INVR-EB
Volume horaire total : 74.00 h	5.50 crédits ECTS
DIV : 3.00 h, PR : 6.00 h, TA : 65.00 h	support et cours en anglais
Responsable(s) : ZHANG LU	

**Objectifs, finalités :**

Découverte du monde de la recherche et initiation aux transferts de technologies et à la valorisation de la recherche.

Les sujets proposés font appel à de la réflexion, une recherche bibliographique et une étude théorique d'un problème complexe.

Les étudiants travaillent dans des créneaux horaires spécifiés et ont libre accès aux moyens du laboratoire de recherche proposant le sujet.

Le travail réalisé par chaque étudiant fait l'objet d'un rapport écrit et d'une présentation orale devant la promotion.

**Contenu :**

- Séminaire valorisation de la recherche et transfert technologiques, recherche bibliographique : (10 h CM)
- Immersion dans une équipe de recherche. L'étudiant travaillera en étroite collaboration avec un doctorant. supervision par un E/C. laboratoire classé A ou A+ uniquement. cadre : transfert de technologies dans un projet ANR / FUI / FP7

**Bibliographie :**

Étude d'articles de recherche

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Rapport étude bibliographie ; présentation (écrit /8 oral/6 démarche/6)

**Public ciblé :**

<b>Méthodologie et conduite de projets</b>	<b>EII07-MCPJ</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 6.00 h, CONF : 6.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation et apprentissage d'une méthodologie de conception de systèmes électroniques : MCSE. Démarche de conception structurée en 5 phases essentielles (spécification, conception fonctionnelle, définition de la réalisation, réalisation, test). Chaque phase utilise un modèle de description spécifique prenant en compte aussi bien les aspects structurels (entités en présence, fonctions du système, type de relation,...) que comportementaux. Au delà de la méthodologie spécifique étudiée, permet de mettre l'accent sur la nécessité d'une approche parfaitement structurée pour tout développement de systèmes numériques. Méthodologie utilisée lors d'enseignements ultérieurs tels que systèmes temps Réel, logique programmable, VHDL. Introduction à la gestion de projet à travers un cours, suivi de conférences délivrées par des industriels.

**Contenu :**

Cours MCSE :

1. Rôle d'une méthodologie et présentation générale de MCSE.
2. Spécification : définition de l'environnement, description des entités, délimitation des entrées/sorties, spécifications fonctionnelles, spécifications opératoires et technologiques.
3. Conception fonctionnelle : décomposition fonctionnelle, description comportementale.
4. Définition de la réalisation : contraintes de répartition, implémentation matérielle/logicielle.
5. Exemples traités lors des T.D. concernant aussi bien l'étude de systèmes type contrôle/commande que les circuits numériques.

Cours gestion de projet :

1. Cycle de vie d'un projet.
2. Le contrat.
3. Estimation des charges.
4. Phases de réalisation d'un projet.
5. Planification.
6. Communication orale, la réunion.

**Bibliographie :**

CALVEZ J. P., "Spécification et conception des systèmes : une méthodologie", Masson.

**Prérequis :**

Logique (ESM05-LOG)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 3 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Anglais S7</b>	<b>HUM07-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 28.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : RANNOU ISABELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC (2d semestre : cours spécifique « TOEIC Booster »)

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced Learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère , 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Un examen écrit de 2 h

**Public ciblé :**



<b>Entreprendre et Innover</b>	<b>HUM07-EI</b>
<b>Volume horaire total : 48.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectifs de stimuler la créativité, le sens de l'initiative et l'ouverture d'esprit de futurs ingénieurs à travers l'élaboration d'un projet entrepreneurial innovant.

Principaux « learning outcomes » :

- savoir faire preuve de créativité et d'initiative,
- savoir convaincre en s'appropriant les techniques analyses, la logique et le vocabulaire spécifique au monde des affaires,
- faire preuve de sens critique afin d'identifier les facteurs clés de succès comme les risques d'un projet innovant,
- connaître les acteurs des réseaux d'aide à la création d'entreprise et de soutien à l'innovation technologique, économique ou sociétale.

**Contenu :**

Les principaux thèmes abordés sont :

- les techniques de créativité ;
- le process d'un projet innovant : définition du besoin et de l'offre innovante (état de l'art et positionnement produit), étude de marché et plan commercial, stratégie et plan opérationnel, business plan, valorisation économique des projets
- les aspects juridiques : principes fondamentaux du droit, outils et enjeux de la propriété industrielle (brevets, marques, modèles), droit des sociétés, droit de la concurrence, droit du contrat, droit du travail
- les aspects fiscaux : fiscalité des entreprises innovantes
- l'économie sociale et solidaire (en tant que terrain d'innovation).

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Module Gestion d'entreprise du S6

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Une large part du module est organisée sur le principe de la formation-action : les étudiants, élaborent pas à pas un dossier de développement de produit et/ou service (intrapreneuriat) ou de création d'entreprise (entrepreneuriat). En amont, les étudiants auront suivi des séances de créativité centrées sur des tendances ou enjeux de société identifiés au préalable par l'équipe pédagogique

Au cours de la formation, les étudiants recueillent les informations et les conseils nécessaires pour monter un plan d'affaires à travers des cours/TD. Les étudiants sont également épaulés par des tuteurs qui les poussent à s'interroger sur la pertinence et la validité de leur travail. Les groupes d'étudiants seront incités à participer à des concours/challenges d'innovation et de création d'entreprises.

**Modalités d'évaluation :**

Soutenance orale et rapport écrit (business plan)

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S7</b>	<b>HUM07-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE LAGADEC PIERRE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques : TRAVAIL EN EQUIPE et MANAGEMENT

\*communication \*création \*responsabilisation \*connaissance de soi \*managérat \*autonomie

**Contenu :**

Programme: promo entière

Approfondissement et affinement des rôles socio-moteurs qu'impliquent les stratégies d'attaque et de défense collectives." rôle d'entraîneur, rôle d'arbitre, managérat, coaching.."

(Connaître les règlements, s'impliquer, diriger, prendre des décisions et communiquer, gérer le chauffage, mise en place de situations d'apprentissage)

Management sur le terrain sportif.

Savoir se situer dans un groupe et tenir compte des autres dans le projet collectif.

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Groupes constitués par menu

7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2

le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement.

**Public ciblé :**

**Semestre 8**

**Innovation par la Recherche**

<b>1</b>	<b>EII08-PJ-R</b>		<b>PROJETS S8</b>	<b>6.00</b>
	EII08-INVR-CR	O	Innov-R- conception et réalisation	6.00
<b>2</b>	<b>EII08-II-R</b>		<b>INFORMATIQUE INDUSTRIELLE S8</b>	<b>6.00</b>
	EII08-SEE	O	Systèmes d'exploitation embarqués	2.00
	EII08-STR	O	Systèmes temps réel	2.00
	EII08-LP	O	Logique programmable	2.00
<b>3</b>	<b>EII08-MSA</b>		<b>MATHS, SIGNAL, AUTOMATIQUE S8</b>	<b>4.00</b>
	EII08-AI	O	Analyse d'images	2.00
	EII08-IAE	O	Intelligence Artificielle Embarquée	2.00
<b>4</b>	<b>HUM08</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8</b>	<b>6.00</b>
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-ECO	O	Economie Gestion Approfondissements	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	O	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00
<b>5</b>	<b>EII-STAGE08</b>		<b>STAGE S8</b>	<b>8.00</b>
	EII08-STAGE	O	Stage 4EII	8.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Innov-R- conception et réalisation</b>	<b>EII08-INVR-CR</b>
<b>Volume horaire total : 80.00 h</b>	<b>6.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 6.00 h, TA : 3.00 h, TA : 71.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : ZHANG LU</b>	

**Objectifs, finalités :**

Découverte du monde de la recherche et initiation aux transferts de technologies et à la valorisation de la recherche.

Les étudiants doivent réaliser à partir d'une étude bibliographique (cf. EII07-INVR) un transfert de technologie et étudier la viabilité industrielle de la solution proposée.

**Contenu :**

Séminaire écrits scientifiques : (6 h CM)

Immersion dans une équipe de recherche. L'étudiant travaillera en étroite collaboration avec un doctorant.

supervision par un E/C.

laboratoire classé A ou A+ uniquement.

cadre : transfert de technologies dans un projet ANR / FUI / FP7

**Bibliographie :**

Étude d'articles de recherche.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

évaluation par les encadrants, rapport de 10 pages et soutenance.

**Public ciblé :**

<b>Systèmes d'exploitation embarqués</b>	<b>EII08-SEE</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HEULOT JULIEN</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement vise essentiellement à familiariser l'étudiant avec la compilation et le portage de Linux sur des systèmes embarqués. L'étudiant sera amené à compiler et préparer une distribution Linux puis la déployer sur un système autonome basé sur un TI OMAP3530 embarquant un ARM Cortex A8.

Les compétences visées sont:

- Configurer, cross-compiler et charger un noyau Linux sur une plateforme embarquée
- Créer des exécutables et des pilotes de périphériques pour plateformes embarquées
- S'adapter rapidement à une nouvelle cible acceptant un Linux embarqué

**Contenu :**

1. Compilation croisée
3. Bootloading et board support package
2. Modules et pilotes de périphériques

**Bibliographie :**

Building Embedded Linux Systems Second Edition, Karim Yaghmour, Jon Masters, Gilad Ben-Yossef, Philippe Gerum, O'Reilly Media, 2008

Linux Device Drivers, 3rd Edition, Corbet Jonathan, Rubini Alessandro, Kroah-Hartman Greg, O'Reilly Media, 2005

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Systèmes à Microprocesseurs (EII06-SMP), Langage C avancé (EII05-LANG), Programmation Système(EII06-PS).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et Travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Travaux de TP notés.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Systèmes temps réel</b>	<b>EII08-STR</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation des spécificités des systèmes temps-réel, des mécanismes des exécutifs temps-réel.  
 Programmation des systèmes temps réel. Concept multi-tâches sur unités de traitement monoprocesseur, et multi-processeurs.

Les compétences visées sont :

- > Connaitre les mécanismes classiques proposés par les systèmes d'exploitation temps-réel
- > Savoir développer une application à l'aide d'un système temps-réel
- > Appréhender la structure interne d'un système d'exploitation temps-réel

**Contenu :**

1. Introduction au temps-réel : systèmes réactifs, contraintes de temps, situation dans le processus de développement, nécessité d'un exécutif
2. Approche multi-tâches : notion de parallélisme, constituants d'une tâche, exécution multi-tâches monoprocesseur, exécution multi-tâches multi-processeurs
3. Exécutifs temps-réel : rôle et apports, principe d'implantation, gestion des tâches, types d'ordonnancement, mécanismes
4. Exemples de situations et d'applications : interblocage, diffusion de messages...
5. Présentation des principaux exécutifs temps-réel industriels
6. Analyse d'ordonnabilité

**Bibliographie :**

DORSEUIL A., PILLOT P., "Temps réel en milieu industriel : Concepts, environnements, multitâches", Dunod, 1991.

**Prérequis :**

Langage C et Langage C avancé (ESM05-INFOC, EII05-LANG), Méthodologie de Conception (EII07-MCPJ)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 3 heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Logique programmable</b>	<b>EII08-LP</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, PR : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage de l'intégration de systèmes dans des circuits logiques programmables. Présentation des différentes familles de composants existantes et de leurs potentialités. Présentation des méthodes de conception associées. Illustration de l'implantation de fonctions et de systèmes numériques. Présentation du VHDL synthétisable et ses concepts.

Les compétences visées sont:

- > Savoir choisir une famille de composant programmable en fonction des besoins, et utiliser les environnements de développement associés,
- > Savoir développer une architecture dédiée, et l'implanter de manière optimale.
- > Savoir synthétiser un système dans un FPGA à partir d'une description VHDL.

**Contenu :**

1. Les PLD simples et les CPLD.
  2. FPGA: les fondamentaux (architectures, technologies, fonctionnalités,....)
  3. FPGA actuels: familles STRATIX et VIRTEX.
  4. Techniques de conception: méthodes classiques et avancées basées SOC et IP
  5. La synthèse en VHDL.
  6. Couplage VHDL avec une méthodologie de conception : MCSE.
  7. Travaux dirigés basés sur une étude théorique de l'implantation de fonctions de base (filtres, FIR, multiplieurs,...) dans différentes familles de composants programmables.
- Travaux pratiques regroupés sous la forme d'un projet portant sur la synthèse d'un circuit.

**Bibliographie :**

1. TAVERNIER, "Circuits logiques programmables", Dunod.
2. BROWN D., FRANCIS R. J., "Field-Programmable Gate-Arrays", Kluwer Academic Publishers.
3. Sites Web constructeurs.

**Prérequis :**

Méthodologie de Conception et Conduite de Projet (EII07-MCPJ).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Note attribuée sur la réalisation du projet.

**Public ciblé :**

4EII



<b>Analyse d'images</b>	<b>EII08-AI</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module s'attache à donner, pour chaque domaine d'intérêt du traitement et de l'analyse des images, les principes des traitements, les outils à utiliser et les méthodes de base à mettre en oeuvre.

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les principes et méthodes du traitement d'images
- > Programmer des algorithmes de l'état de l'art en C ou Matlab

**Contenu :**

1. La vision humaine, propriétés, modélisation : perception de la lumière, notions de photométrie et de colorimétrie, le système visuel, les phénomènes visuels, modèle de vision monochrome, modèle de vision colorée.
2. Introduction à la théorie de l'information : notion d'information, de source, d'entropie.
3. L'échantillonnage : théorème de Shannon, erreurs de recouvrement, trames d'échantillonnage, les défauts dus à l'échantillonnage des contours.
4. La quantification : définition de la quantification scalaire, bruit de quantification, définition et propriétés du quantificateur optimal, quantification non linéaire, critères d'optimisation d'un quantificateur, la quantification vectorielle.
5. Traitement d'images binaires : éléments de topologie discrète, squelettisation, morphologie mathématique.
6. Amélioration de la qualité des images : Rehaussement (Manipulation du contraste, correction d'histogramme, fausse couleur), Restauration (réduction du bruit, réduction du flou).
7. Segmentation d'images : Extraction de primitives élémentaires (pixel, contour, ligne/forme), segmentation séquentielle, segmentation itérative.
8. Extraction et suivi de primitives, filtre de Kalman.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., GRANLUND R., KOCHER M., "Traitement numérique des images, traitement de l'information", Volume 2, Presses Polytechniques Romandes, 1993.
2. GONZALEZ R. C., WOODS R. E., "Digital image processing", Addison Wesley Publishing Company, 1992.
3. COSTER M., CHERMAN J. L., "Précis d'analyse d'images", Editions du CNRS, 1985.

**Prérequis :**

Traitement du signal (EII06-TS), Traitement du signal et automatique numériques (EII07-TSAN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Intelligence Artificielle Embarquée</b>	<b>EII08-IAE</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Anglais S8</b>	<b>HUM08-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC. En plus un cours spécifique « TOEIC Booster » est proposé sur la base du volontariat.

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère, 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Le TOEIC  
 Une interrogation orale : durée 15 minutes

**Public ciblé :**

<b>Economie Gestion Approfondissements</b>	<b>HUM08-ECO</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques d'actualité.

Une attention particulière sera portée au système financier et au rôle des actionnaires dans l'économie contemporaine.

Principaux "learning outcomes" :

- connaître les principales sources de financement des entreprises et des administrations,
- comprendre le rôle de la monnaie et du système bancaire,
- comprendre le rôle et le fonctionnement des marchés financiers,
- comprendre les enjeux de la gouvernance d'entreprise et le rôle des actionnaires,
- comprendre l'impact du financement dans les décisions d'investissement.

**Contenu :**

Le principal thème abordé en cours est celui des modes de financement de l'économie : rôle des banques (banques commerciales et banques centrales), des marchés financiers, rôle des actionnaires dans les entreprises.

Selon l'actualité et les attentes, d'autres problématiques économiques peuvent être abordées : dette publique, croissance, crises, etc.

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours/TD

Cours construit en référence à l'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos...)

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M1</b>	<b>HUM08-SHES1</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 14.00 h, TD : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8 :

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M2</b>	<b>HUM08-SHES2</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, CM : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S8</b>	<b>HUM08-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Adaptation de la motricité, et de l'affectivité dans un milieu incertain

Préservation de l'intégrité physique.

Travail essentiellement en binôme ou équipe réduite et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation, managérat.

Management du couple risque sécurité.

**Contenu :**

Escalade ou Badminton par équipe "managérat"

Plein nature C.O ou kayak

Plein air golf

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ggroupes constitués par menu  
7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2  
le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**



<b>Stage 4EII</b>	<b>EII08-STAGE</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ST : 240.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Chaque élève ingénieur du Département Electronique et Informatique Industrielle doit réaliser entre la quatrième et la cinquième année, un stage obligatoire en entreprise d'une durée minimale de deux mois faisant l'objet d'une convention.

Ce stage doit permettre à l'étudiant:

- d'acquérir une expérience pratique dans un environnement industriel, en développant son aptitude à la communication et au travail en équipe,

- d'accroître ses capacités d'observation, d'adaptation et d'intégration dans un contexte professionnel.

Le stage en entreprise doit aider l'étudiant :

- à connaître concrètement un secteur d'activité professionnelle, en découvrant son fonctionnement et ses méthodes de travail,

- à pratiquer la collecte, l'analyse, la synthèse des informations concernant un projet,

- à planifier, proposer et exécuter les tâches permettant de réaliser un projet,

- à appréhender les méthodes d'élaboration d'un bilan d'activité.

**Contenu :**

- Durée: Deux à quatre mois, avec un minimum de huit semaines.

- Période: Entre la fin mai et la fin septembre, les dates précises étant fonction du calendrier scolaire

- Niveau: Fin de quatrième année option Electronique et Informatique Industrielle (Bac +4)

- Organisme d'accueil: Etablissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnelle lié à la formation de

l'option Electronique et Informatique Industrielle. La recherche de l'organisme ainsi que les contacts sont laissés à l'initiative

de l'élève ingénieur.

- Formalités administratives: Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. des renseignements

complémentaires peuvent être obtenus auprès de Josiane Villory, service des stages.

- Rapport de stage : Un rapport de dix à quinze pages rédigé en français dressera le bilan global du stage. Un exemplaire du

rapport sera déposé au secrétariat du département et un autre exemplaire sera fourni à l'enseignant ayant été désigné comme

correspondant INSA de l'étudiant et ce, au plus tard mi-octobre.

- Correspondant INSA : Un enseignant du département sera désigné au mois de mai comme correspondant de stage pour

chaque étudiant. L'étudiant pourra faire appel à son correspondant en cas de difficultés rencontrées pendant le stage.

- Poster : Chaque étudiant devra présenter le travail réalisé pendant son stage sur un poster au format A1. Ce poster pourra être

réalisé sous PowerPoint.

**Bibliographie :**

Les stages en 2014-2015

Localisation géographique : Grand Ouest (63%), Paris et sa région (8,5%), Autres régions françaises (17%), Etranger (11,5%).

Types d'entreprises : PME-PMI, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.

Domaines d'activité : Electronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et de l'image.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Le stage donnera lieu à une notation. Deux fiches d'appréciation seront établies, une par le responsable du stage

dans l'entreprise pour évaluer le travail du stagiaire et l'autre par le correspondant pour évaluer le rapport de stage. Le poster sera également jugé par les enseignants responsables de la session poster. L'ensemble "évaluation du stagiaire + rapport de stage + poster " conduira à une note de synthèse ST4EII (sur 20).  
Crédits ECTS : Le stage donne droit à 8 crédits ECTS en 4ème année. Un crédit étant attribué après évaluation du stage en début de 5ème année (EII09-POST).

**Public ciblé :**

**Semestre 8**

**Parcours Formation Initiale EII**

<b>1</b>	<b>EII08-PJ</b>		<b>PROJETS S8</b>	<b>4.50</b>
	EII08-PROJ	O	Projet pluridisciplinaire	4.50
<b>2</b>	<b>EII08-II</b>		<b>INFORMATIQUE INDUSTRIELLE S8</b>	<b>7.50</b>
	EII08-RES	O	Réseaux Informatiques	1.50
	EII08-SEE	O	Systèmes d'exploitation embarqués	2.00
	EII08-STR	O	Systèmes temps réel	2.00
	EII08-LP	O	Logique programmable	2.00
<b>3</b>	<b>EII08-MSA</b>		<b>MATHS, SIGNAL, AUTOMATIQUE S8</b>	<b>4.00</b>
	EII08-AI	O	Analyse d'images	2.00
	EII08-IAE	O	Intelligence Artificielle Embarquée	2.00
<b>4</b>	<b>HUM08</b>		<b>ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S8</b>	<b>6.00</b>
	HUM08-ANGL	O	Anglais S8	2.00
	HUM08-ECO	O	Economie Gestion Approfondissements	1.00
	HUM08-SHES1	O	Ingénieur et Société - M1	1.00
	HUM08-SHES2	O	Ingénieur et Société - M2	1.00
	HUM08-EPS	O	Education Physique et Sportive S8	1.00
<b>5</b>	<b>EII-STAGE08</b>		<b>STAGE S8</b>	<b>8.00</b>
	EII08-STAGE	O	Stage 4EII	8.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet pluridisciplinaire</b>	<b>EII08-PROJ</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, DIV : 14.00 h, PR : 18.00 h, PR : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BEDAT LAURENT</b>	

**Objectifs, finalités :**

Mettre l'accent sur la conception, la résolution de problèmes, le travail en équipe et l'expérience pratique au travers du développement d'une nouvelle application pluridisciplinaire. Mettre en pratique des compétences préalablement acquises dans d'autres modules (méthodologie et conduite de projets, systèmes électroniques, systèmes à microprocesseurs, langages de programmation). Concevoir et réaliser une application électronique complexe comportant une partie analogique et une partie numérique utilisant un microcontrôleur et des composants logiques. Rédiger le dossier technique correspondant.

**Contenu :**

A partir des spécifications fournies, chaque équipe composée de 4 ou 5 étudiants doit résoudre des problèmes concrets, similaires à ceux qu'elle rencontrera dans un environnement industriel.  
Le projet pluridisciplinaire, pour des questions pratiques, est découpé en deux modules. .

\* Phase 1 : Avant-projet : Analyse du cahier des charges, en détaillant les différents modes de fonctionnement. Elaboration d'une solution par équipe. Production d'une "spécification méthodologique". Production d'un "dossier d'avant projet" détaillant les schémas, les solutions retenues et justifiant les choix.

\* Phase 2 : Réalisation du système : Etude et réalisation de la partie matériel électronique analogique et numérique. Commandes des composants et sous-systèmes. Mise en oeuvre et Validation des choix technologiques.

\* Phase 3 : Programmation et mise au point, test, vérification.

**Bibliographie :**

Voir "Objectifs"

**Prérequis :**

Voir "Objectifs"

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

35 h par équipe de 4 ou 5 étudiants.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation basée sur une grille de notation qui prend en compte les éléments suivants : spécification méthodologique, dossier d'avant-projet, présentation solution matérielle.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Réseaux Informatiques</b>	<b>EII08-RES</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 6.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BEDAT LAURENT</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours s'adresse à des étudiants non spécialistes en réseau. Il tente de faire le point sur l'évolution des réseaux de toute dimensions (LAN/MAN/WAN et Télécom) et surtout d'expliquer comment les infrastructures d'aujourd'hui et de demain pourront ou pas être porteuses des applications naissantes. Il y a donc deux points essentiels qui orientent l'architecture de ce cours : la qualité de service et les hauts débits. La qualité de service se représente par un ensemble de paramètres (intégrité de données, temps réel, sécurité, hiérarchisation de l'information à transmettre) qui sont échangés entre l'applicatif et le réseau. Le haut-débit est analysé en comparant les protocoles classiques (Ethernet, IP) aux protocoles émergents (IPv6). Le déploiement des nouvelles architectures réseau et des exemples choisis d'applicatifs (télémédecine, téléenseignement, commerce électronique) démontrent l'adéquation existante aujourd'hui.

**Contenu :**

1. L'évolution des réseaux: Taxonomie des réseaux existants ; Couches physiques ; Liens satellites et optiques ; Concept de qualité de service.
2. Protocoles : Réseaux locaux (Ethernet), Réseaux moyenne et longue distance (IP).
3. Qualité de Service : Intégrité des données, Sécurité, Applications Temps réel, Applications aujourd'hui et demain, Applications multimédias (texte, son, image, vidéo, ...), Infrastructures LAN, MAN, WAN en haut-débit.
4. Architecture Internet : protocoles IPv4, IPv6, UDP, TCP, serveur DNS, serveur Web, Proxis, Parefeux.

**Bibliographie :**

1. TANENBAUM A., "Réseaux", Dunod 3ème édition, 1999.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre. Rattrapage éventuel en fin d'année sous forme d'un examen oral.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Systèmes d'exploitation embarqués</b>	<b>EII08-SEE</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HEULOT JULIEN</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement vise essentiellement à familiariser l'étudiant avec la compilation et le portage de Linux sur des systèmes embarqués. L'étudiant sera amené à compiler et préparer une distribution Linux puis la déployer sur un système autonome basé sur un TI OMAP3530 embarquant un ARM Cortex A8.

Les compétences visées sont:

- Configurer, cross-compiler et charger un noyau Linux sur une plateforme embarquée
- Créer des exécutables et des pilotes de périphériques pour plateformes embarquées
- S'adapter rapidement à une nouvelle cible acceptant un Linux embarqué

**Contenu :**

1. Compilation croisée
3. Bootloading et board support package
2. Modules et pilotes de périphériques

**Bibliographie :**

Building Embedded Linux Systems Second Edition, Karim Yaghmour, Jon Masters, Gilad Ben-Yossef, Philippe Gerum, O'Reilly Media, 2008

Linux Device Drivers, 3rd Edition, Corbet Jonathan, Rubini Alessandro, Kroah-Hartman Greg, O'Reilly Media, 2005

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Systèmes à Microprocesseurs (EII06-SMP), Langage C avancé (EII05-LANG), Programmation Système(EII06-PS).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et Travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Travaux de TP notés.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Systèmes temps réel</b>	<b>EII08-STR</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation des spécificités des systèmes temps-réel, des mécanismes des exécutifs temps-réel.  
 Programmation des systèmes temps réel. Concept multi-tâches sur unités de traitement monoprocesseur, et multi-processeurs.

Les compétences visées sont :

- > Connaitre les mécanismes classiques proposés par les systèmes d'exploitation temps-réel
- > Savoir développer une application à l'aide d'un système temps-réel
- > Appréhender la structure interne d'un système d'exploitation temps-réel

**Contenu :**

1. Introduction au temps-réel : systèmes réactifs, contraintes de temps, situation dans le processus de développement, nécessité d'un exécutif
2. Approche multi-tâches : notion de parallélisme, constituants d'une tâche, exécution multi-tâches monoprocesseur, exécution multi-tâches multi-processeurs
3. Exécutifs temps-réel : rôle et apports, principe d'implantation, gestion des tâches, types d'ordonnancement, mécanismes
4. Exemples de situations et d'applications : interblocage, diffusion de messages...
5. Présentation des principaux exécutifs temps-réel industriels
6. Analyse d'ordonnabilité

**Bibliographie :**

DORSEUIL A., PILLOT P., "Temps réel en milieu industriel : Concepts, environnements, multitâches", Dunod, 1991.

**Prérequis :**

Langage C et Langage C avancé (ESM05-INFOC, EII05-LANG), Méthodologie de Conception (EII07-MCPJ)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 3 heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Logique programmable</b>	<b>EII08-LP</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, PR : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage de l'intégration de systèmes dans des circuits logiques programmables. Présentation des différentes familles de composants existantes et de leurs potentialités. Présentation des méthodes de conception associées. Illustration de l'implantation de fonctions et de systèmes numériques. Présentation du VHDL synthétisable et ses concepts.

Les compétences visées sont:

- > Savoir choisir une famille de composant programmable en fonction des besoins, et utiliser les environnements de développement associés,
- > Savoir développer une architecture dédiée, et l'implanter de manière optimale.
- > Savoir synthétiser un système dans un FPGA à partir d'une description VHDL.

**Contenu :**

1. Les PLD simples et les CPLD.
  2. FPGA: les fondamentaux (architectures, technologies, fonctionnalités,...)
  3. FPGA actuels: familles STRATIX et VIRTEX.
  4. Techniques de conception: méthodes classiques et avancées basées SOC et IP
  5. La synthèse en VHDL.
  6. Couplage VHDL avec une méthodologie de conception : MCSE.
  7. Travaux dirigés basés sur une étude théorique de l'implantation de fonctions de base (filtres, FIR, multiplieurs,...) dans différentes familles de composants programmables.
- Travaux pratiques regroupés sous la forme d'un projet portant sur la synthèse d'un circuit.

**Bibliographie :**

1. TAVERNIER, "Circuits logiques programmables", Dunod.
2. BROWN D., FRANCIS R. J., "Field-Programmable Gate-Arrays", Kluwer Academic Publishers.
3. Sites Web constructeurs.

**Prérequis :**

Méthodologie de Conception et Conduite de Projet (EII07-MCPJ).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Note attribuée sur la réalisation du projet.

**Public ciblé :**

4EII



<b>Analyse d'images</b>	<b>EII08-AI</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module s'attache à donner, pour chaque domaine d'intérêt du traitement et de l'analyse des images, les principes des traitements, les outils à utiliser et les méthodes de base à mettre en oeuvre.

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les principes et méthodes du traitement d'images
- > Programmer des algorithmes de l'état de l'art en C ou Matlab

**Contenu :**

1. La vision humaine, propriétés, modélisation : perception de la lumière, notions de photométrie et de colorimétrie, le système visuel, les phénomènes visuels, modèle de vision monochrome, modèle de vision colorée.
2. Introduction à la théorie de l'information : notion d'information, de source, d'entropie.
3. L'échantillonnage : théorème de Shannon, erreurs de recouvrement, trames d'échantillonnage, les défauts dus à l'échantillonnage des contours.
4. La quantification : définition de la quantification scalaire, bruit de quantification, définition et propriétés du quantificateur optimal, quantification non linéaire, critères d'optimisation d'un quantificateur, la quantification vectorielle.
5. Traitement d'images binaires : éléments de topologie discrète, squelettisation, morphologie mathématique.
6. Amélioration de la qualité des images : Rehaussement (Manipulation du contraste, correction d'histogramme, fausse couleur), Restauration (réduction du bruit, réduction du flou).
7. Segmentation d'images : Extraction de primitives élémentaires (pixel, contour, ligne/forme), segmentation séquentielle, segmentation itérative.
8. Extraction et suivi de primitives, filtre de Kalman.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., GRANLUND R., KOCHER M., "Traitement numérique des images, traitement de l'information", Volume 2, Presses Polytechniques Romandes, 1993.
2. GONZALEZ R. C., WOODS R. E., "Digital image processing", Addison Wesley Publishing Company, 1992.
3. COSTER M., CHERMAN J. L., "Précis d'analyse d'images", Editions du CNRS, 1985.

**Prérequis :**

Traitement du signal (EII06-TS), Traitement du signal et automatique numériques (EII07-TSAN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Intelligence Artificielle Embarquée</b>	<b>EII08-IAE</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Anglais S8</b>	<b>HUM08-ANGL</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 24.00 h, TD : 24.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des outils linguistiques nécessaires au travail en entreprise. Atteindre le niveau requis (B2) pour la délivrance du diplôme.

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie. Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales individuelles avec support PowerPoint, projets... seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Rédaction de lettres et CV
- Structures syntaxiques propres à l'anglais scientifique
- Découverte du monde du travail dans un contexte international
- Préparation au TOEIC. En plus un cours spécifique « TOEIC Booster » est proposé sur la base du volontariat.

**Bibliographie :**

- Oxford Advanced learners' Dictionary
- English Grammar in Use (Cambridge University Press)

**Prérequis :**

Cours d'anglais de 1ère, 2ème et 3ème années ou équivalent.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les cours ont une durée de deux heures et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.

- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.
- Un travail personnel régulier est demandé. L'étudiant se doit d'être curieux et ne pas arrêter sa pratique à la salle de cours.

**Modalités d'évaluation :**

Le TOEIC  
 Une interrogation orale : durée 15 minutes

**Public ciblé :**

<b>Economie Gestion Approfondissements</b>	<b>HUM08-ECO</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le module se donne comme objectif principal de sensibiliser les étudiants à des enjeux économiques d'actualité.

Une attention particulière sera portée au système financier et au rôle des actionnaires dans l'économie contemporaine.

Principaux "learning outcomes" :

- connaître les principales sources de financement des entreprises et des administrations,
- comprendre le rôle de la monnaie et du système bancaire,
- comprendre le rôle et le fonctionnement des marchés financiers,
- comprendre les enjeux de la gouvernance d'entreprise et le rôle des actionnaires,
- comprendre l'impact du financement dans les décisions d'investissement.

**Contenu :**

Le principal thème abordé en cours est celui des modes de financement de l'économie : rôle des banques (banques commerciales et banques centrales), des marchés financiers, rôle des actionnaires dans les entreprises.

Selon l'actualité et les attentes, d'autres problématiques économiques peuvent être abordées : dette publique, croissance, crises, et.

**Bibliographie :**

Mise à disposition par les intervenants de supports de cours et de références bibliographiques.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours/TD

Cours construit en référence à l'actualité avec des supports variés (articles de presse, vidéos...)

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M1</b>	<b>HUM08-SHES1</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 14.00 h, TD : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8 :

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Ingénieur et Société - M2</b>	<b>HUM08-SHES2</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, CM : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ECHARD PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Actuellement 6 cours sont proposés ; chaque département doit en choisir 2 pour le S8

**Contenu :**

1- Géopolitique (Philippe Echard)

Ce cours a pour objectif d'appréhender les problématiques internationales à travers quelques enjeux contemporains. Le fil rouge du cours est constitué par la thématique de la frontière

2- Rencontres professionnelles d'Ingénierie de Spécialité – RPIS (Philippe Echard)

Permettre aux élèves-ingénieurs de rencontrer des professionnels sur des thématiques de spécialité

Organiser un événement de type professionnel : atelier, rencontres, table ronde, entretiens

Participer au rayonnement d'un département de spécialité au niveau local, régional et national

3- Epistémologie et activités scientifiques actuelles (Hélène Prigent)

Découverte de l'Histoire des Sciences appliquée à chaque département de spécialité.

Acquisition d'une meilleure connaissance du domaine de spécialité

4- Ingénierie et citoyenneté (Hélène Prigent)

Comprendre ce qu'est un ingénieur citoyen, respectueux des enjeux sociétaux contemporains : développement durable, responsabilité sociale des cadres et pratique citoyenne des sciences et des techniques.

5- Communication d'entreprise (Chrystèle Garnier)

Techniques de communication écrite et orale des milieux professionnels – Communication non verbale – Gestion du temps – Se connaître soi-même

6- Pour un Ingénieur Ethique et Durable – PIED (Thierry Merle)

Sensibiliser les étudiants aux enjeux disciplinaires, à leurs implications morales, philosophiques, sociales et politiques

**Bibliographie :**

Mise à disposition en ligne de supports de cours et de références bibliographiques

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours et interventions extérieures

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu

**Public ciblé :**

<b>Education Physique et Sportive S8</b>	<b>HUM08-EPS</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compétences :

Connaître les APSA, s'y évaluer et progresser

évaluer son niveau de maîtrise technique

comprendre le processus d'apprentissage pour mieux se transformer et améliorer sa maîtrise de l'APS

s'engager authentiquement pour comprendre et analyser les situations, leurs buts, les déterminants des comportements et attitudes dans un contexte donné.

améliorer ses qualités corporelles et psychomotrices en utilisant les APSA

s'approprier de manière critique les savoirs

rechercher la détente physique et psychologique en compensation du travail intellectuel par les APSA

Relation aux autres et s'organiser à plusieurs

interagir avec les autres

s'exposer pour animer, organiser des groupes restreints sur des tâches à réaliser

communiquer pour rendre plus efficace la recherche de progrès d'un individu ou/et d'une équipe

être à l'écoute des réactions d'autrui pour satisfaire, si possible, les intérêts personnels et généraux.

s'ouvrir à la contradiction et décider collectivement

savoir communiquer : savoir écouter, s'exprimer, changer de rôle, travailler en équipe.

Maîtriser les savoir-être

savoir créer : s'adapter, inventer, réinventer, innover, imaginer

savoir se situer : dans une norme, dans un projet ou une organisation, savoir critiquer et être critiqué, savoir se remettre en cause.

savoir se responsabiliser : respect des droits et des devoirs, mener un projet à son terme, prendre des

risques calculés, s'engager dans l'action, s'investir.

se dépasser, connaître et dépasser ses limites personnelles

mieux se connaître grâce aux APSA

apprendre à mieux gérer son stress

Autonomie, découverte

aller vers l'autonomie

s'engager dans une démarche de progrès

passer d'une approche ludique, hygiénique et énergétique de cette discipline à une approche formatrice.

mettre à l'épreuve l'éthique de son activité

découvrir de nouvelles APS

Objectifs pédagogiques:

Adaptation de la motricité, et de l'affectivité dans un milieu incertain

Préservation de l'intégrité physique.

Travail essentiellement en binôme ou équipe réduite et connaissance de soi, communication, création et responsabilisation, managérat.

Management du couple risque sécurité.

**Contenu :**

Escalade ou Badminton par équipe "managérat"

Plein nature C.O ou kayak

Plein air golf

**Bibliographie :**

Plusieurs livres spécialisés sont à disposition des élèves à la bibliothèque. Des sites Internet sont proposés en lien sur le site EPS.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Ggroupes constitués par menu  
7 séances de 2h activité 1, 4 séances de 2h activité 2  
le complément du cycle est programmé sur l'autre semestre

**Modalités d'évaluation :**

L'évaluation fait le point de la participation des élèves, leur progression et de leurs acquisitions motrices. C'est l'occasion d'une réflexion critique de l'élève sur son parcours sportif au regard des objectifs de formation. L'effort d'explicitation des compétences acquises est une condition de réinvestissement des apprentissages et d'une meilleure connaissance de soi.

Exemple de Notation : 10 pts adaptation des conduites motrices 5 pts communication quantitatives et qualitative - 5 pts prises de responsabilités et investissement

**Public ciblé :**



<b>Stage 4EII</b>	<b>EII08-STAGE</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ST : 240.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Chaque élève ingénieur du Département Electronique et Informatique Industrielle doit réaliser entre la quatrième et la cinquième année, un stage obligatoire en entreprise d'une durée minimale de deux mois faisant l'objet d'une convention.

Ce stage doit permettre à l'étudiant:

- d'acquérir une expérience pratique dans un environnement industriel, en développant son aptitude à la communication et au travail en équipe,

- d'accroître ses capacités d'observation, d'adaptation et d'intégration dans un contexte professionnel.

Le stage en entreprise doit aider l'étudiant :

- à connaître concrètement un secteur d'activité professionnelle, en découvrant son fonctionnement et ses méthodes de travail,
- à pratiquer la collecte, l'analyse, la synthèse des informations concernant un projet,
- à planifier, proposer et exécuter les tâches permettant de réaliser un projet,
- à appréhender les méthodes d'élaboration d'un bilan d'activité.

**Contenu :**

-Durée: Deux à quatre mois, avec un minimum de huit semaines.

-Période: Entre la fin mai et la fin septembre, les dates précises étant fonction du calendrier scolaire

-Niveau: Fin de quatrième année option Electronique et Informatique Industrielle (Bac +4)

-Organisme d'accueil: Etablissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnelle lié à la formation de l'option Electronique et Informatique Industrielle. La recherche de l'organisme ainsi que les contacts sont laissés à l'initiative

de l'élève ingénieur.

-Formalités administratives: Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. des renseignements

complémentaires peuvent être obtenus auprès de Josiane Villory, service des stages.

- Rapport de stage : Un rapport de dix à quinze pages rédigé en français dressera le bilan global du stage. Un exemplaire du

rapport sera déposé au secrétariat du département et un autre exemplaire sera fourni à l'enseignant ayant été désigné comme

correspondant INSA de l'étudiant et ce, au plus tard mi-octobre.

- Correspondant INSA : Un enseignant du département sera désigné au mois de mai comme correspondant de stage pour

chaque étudiant. L'étudiant pourra faire appel à son correspondant en cas de difficultés rencontrées pendant le stage.

- Poster : Chaque étudiant devra présenter le travail réalisé pendant son stage sur un poster au format A1. Ce poster pourra être

réalisé sous PowerPoint.

**Bibliographie :**

Les stages en 2014-2015

Localisation géographique : Grand Ouest (63%), Paris et sa région (8,5%), Autres régions françaises (17%), Etranger (11,5%).

Types d'entreprises : PME-PMI, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.

Domaines d'activité : Electronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et de l'image.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Le stage donnera lieu à une notation. Deux fiches d'appréciation seront établies, une par le responsable du stage

dans l'entreprise pour évaluer le travail du stagiaire et l'autre par le correspondant pour évaluer le rapport de stage. Le poster sera également jugé par les enseignants responsables de la session poster. L'ensemble "évaluation du stagiaire + rapport de stage + poster " conduira à une note de synthèse ST4EII (sur 20).  
Crédits ECTS : Le stage donne droit à 8 crédits ECTS en 4ème année. Un crédit étant attribué après évaluation du stage en début de 5ème année (EII09-POST).

**Public ciblé :**

**Semestre 8**

**Parcours Mixte INNOV-R et interne**

<b>1</b>	<b>EII08-PJ</b>		<b>PROJETS S8</b>	<b>4.50</b>
	EII08-PROJ	O	Projet pluridisciplinaire	4.50
<b>2</b>	<b>EII08-II</b>		<b>INFORMATIQUE INDUSTRIELLE S8</b>	<b>7.50</b>
	EII08-RES	O	Réseaux Informatiques	1.50
	EII08-SEE	O	Systèmes d'exploitation embarqués	2.00
	EII08-STR	O	Systèmes temps réel	2.00
	EII08-LP	O	Logique programmable	2.00
<b>3</b>	<b>EII08-MSA</b>		<b>MATHS, SIGNAL, AUTOMATIQUE S8</b>	<b>4.00</b>
	EII08-AI	O	Analyse d'images	2.00
	EII08-IAE	O	Intelligence Artificielle Embarquée	2.00
<b>4</b>	<b>EII-STAGE08</b>		<b>STAGE S8</b>	<b>8.00</b>
	EII08-STAGE	O	Stage 4EII	8.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet pluridisciplinaire</b>	<b>EII08-PROJ</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>4.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 2.00 h, DIV : 14.00 h, PR : 18.00 h, PR : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BEDAT LAURENT</b>	

**Objectifs, finalités :**

Mettre l'accent sur la conception, la résolution de problèmes, le travail en équipe et l'expérience pratique au travers du développement d'une nouvelle application pluridisciplinaire. Mettre en pratique des compétences préalablement acquises dans d'autres modules (méthodologie et conduite de projets, systèmes électroniques, systèmes à microprocesseurs, langages de programmation). Concevoir et réaliser une application électronique complexe comportant une partie analogique et une partie numérique utilisant un microcontrôleur et des composants logiques. Rédiger le dossier technique correspondant.

**Contenu :**

A partir des spécifications fournies, chaque équipe composée de 4 ou 5 étudiants doit résoudre des problèmes concrets, similaires à ceux qu'elle rencontrera dans un environnement industriel.  
Le projet pluridisciplinaire, pour des questions pratiques, est découpé en deux modules. .

\* Phase 1 : Avant-projet : Analyse du cahier des charges, en détaillant les différents modes de fonctionnement. Elaboration d'une solution par équipe. Production d'une "spécification méthodologique". Production d'un "dossier d'avant projet" détaillant les schémas, les solutions retenues et justifiant les choix.

\* Phase 2 : Réalisation du système : Etude et réalisation de la partie matériel électronique analogique et numérique. Commandes des composants et sous-systèmes. Mise en oeuvre et Validation des choix technologiques.

\* Phase 3 : Programmation et mise au point, test, vérification.

**Bibliographie :**

Voir "Objectifs"

**Prérequis :**

Voir "Objectifs"

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

35 h par équipe de 4 ou 5 étudiants.

**Modalités d'évaluation :**

Evaluation basée sur une grille de notation qui prend en compte les éléments suivants : spécification méthodologique, dossier d'avant-projet, présentation solution matérielle.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Réseaux Informatiques</b>	<b>EII08-RES</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TD : 6.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BEDAT LAURENT</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours s'adresse à des étudiants non spécialistes en réseau. Il tente de faire le point sur l'évolution des réseaux de toute dimensions (LAN/MAN/WAN et Télécom) et surtout d'expliquer comment les infrastructures d'aujourd'hui et de demain pourront ou pas être porteuses des applications naissantes. Il y a donc deux points essentiels qui orientent l'architecture de ce cours : la qualité de service et les hauts débits. La qualité de service se représente par un ensemble de paramètres (intégrité de données, temps réel, sécurité, hiérarchisation de l'information à transmettre) qui sont échangés entre l'applicatif et le réseau. Le haut-débit est analysé en comparant les protocoles classiques (Ethernet, IP) aux protocoles émergents (IPv6). Le déploiement des nouvelles architectures réseau et des exemples choisis d'applicatifs (télémédecine, téléenseignement, commerce électronique) démontrent l'adéquation existante aujourd'hui.

**Contenu :**

1. L'évolution des réseaux: Taxonomie des réseaux existants ; Couches physiques ; Liens satellites et optiques ; Concept de qualité de service.
2. Protocoles : Réseaux locaux (Ethernet), Réseaux moyenne et longue distance (IP).
3. Qualité de Service : Intégrité des données, Sécurité, Applications Temps réel, Applications aujourd'hui et demain, Applications multimédias (texte, son, image, vidéo, ...), Infrastructures LAN, MAN, WAN en haut-débit.
4. Architecture Internet : protocoles IPv4, IPv6, UDP, TCP, serveur DNS, serveur Web, Proxis, Parefeux.

**Bibliographie :**

1. TANENBAUM A., "Réseaux", Dunod 3ème édition, 1999.

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre. Rattrapage éventuel en fin d'année sous forme d'un examen oral.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Systèmes d'exploitation embarqués</b>	<b>EII08-SEE</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 22.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : HEULOT JULIEN</b>	

**Objectifs, finalités :**

Cet enseignement vise essentiellement à familiariser l'étudiant avec la compilation et le portage de Linux sur des systèmes embarqués. L'étudiant sera amené à compiler et préparer une distribution Linux puis la déployer sur un système autonome basé sur un TI OMAP3530 embarquant un ARM Cortex A8.

Les compétences visées sont:

- Configurer, cross-compiler et charger un noyau Linux sur une plateforme embarquée
- Créer des exécutables et des pilotes de périphériques pour plateformes embarquées
- S'adapter rapidement à une nouvelle cible acceptant un Linux embarqué

**Contenu :**

1. Compilation croisée
3. Bootloading et board support package
2. Modules et pilotes de périphériques

**Bibliographie :**

Building Embedded Linux Systems Second Edition, Karim Yaghmour, Jon Masters, Gilad Ben-Yossef, Philippe Gerum, O'Reilly Media, 2008

Linux Device Drivers, 3rd Edition, Corbet Jonathan, Rubini Alessandro, Kroah-Hartman Greg, O'Reilly Media, 2005

**Prérequis :**

Langage C (ESM05-INFOC), Systèmes à Microprocesseurs (EII06-SMP), Langage C avancé (EII05-LANG), Programmation Système(EII06-PS).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Cours et Travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Travaux de TP notés.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Systèmes temps réel</b>	<b>EII08-STR</b>
<b>Volume horaire total : 28.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 6.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présentation des spécificités des systèmes temps-réel, des mécanismes des exécutifs temps-réel.  
 Programmation des systèmes temps réel. Concept multi-tâches sur unités de traitement monoprocesseur, et multi-processeurs.

Les compétences visées sont :

- > Connaitre les mécanismes classiques proposés par les systèmes d'exploitation temps-réel
- > Savoir développer une application à l'aide d'un système temps-réel
- > Appréhender la structure interne d'un système d'exploitation temps-réel

**Contenu :**

1. Introduction au temps-réel : systèmes réactifs, contraintes de temps, situation dans le processus de développement, nécessité d'un exécutif
2. Approche multi-tâches : notion de parallélisme, constituants d'une tâche, exécution multi-tâches monoprocesseur, exécution multi-tâches multi-processeurs
3. Exécutifs temps-réel : rôle et apports, principe d'implantation, gestion des tâches, types d'ordonnancement, mécanismes
4. Exemples de situations et d'applications : interblocage, diffusion de messages...
5. Présentation des principaux exécutifs temps-réel industriels
6. Analyse d'ordonnabilité

**Bibliographie :**

DORSEUIL A., PILLOT P., "Temps réel en milieu industriel : Concepts, environnements, multitâches", Dunod, 1991.

**Prérequis :**

Langage C et Langage C avancé (ESM05-INFOC, EII05-LANG), Méthodologie de Conception (EII07-MCPJ)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des exercices et des travaux pratiques

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 3 heures avec documents.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Logique programmable</b>	<b>EII08-LP</b>
<b>Volume horaire total : 38.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, PR : 10.00 h, TD : 8.00 h, TP : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : DEFORGES OLIVIER</b>	

**Objectifs, finalités :**

Apprentissage de l'intégration de systèmes dans des circuits logiques programmables. Présentation des différentes familles de composants existantes et de leurs potentialités. Présentation des méthodes de conception associées. Illustration de l'implantation de fonctions et de systèmes numériques. Présentation du VHDL synthétisable et ses concepts.

Les compétences visées sont:

- > Savoir choisir une famille de composant programmable en fonction des besoins, et utiliser les environnements de développement associés,
- > Savoir développer une architecture dédiée, et l'implanter de manière optimale.
- > Savoir synthétiser un système dans un FPGA à partir d'une description VHDL.

**Contenu :**

1. Les PLD simples et les CPLD.
  2. FPGA: les fondamentaux (architectures, technologies, fonctionnalités,...)
  3. FPGA actuels: familles STRATIX et VIRTEX.
  4. Techniques de conception: méthodes classiques et avancées basées SOC et IP
  5. La synthèse en VHDL.
  6. Couplage VHDL avec une méthodologie de conception : MCSE.
  7. Travaux dirigés basés sur une étude théorique de l'implantation de fonctions de base (filtres, FIR, multiplieurs,...) dans différentes familles de composants programmables.
- Travaux pratiques regroupés sous la forme d'un projet portant sur la synthèse d'un circuit.

**Bibliographie :**

1. TAVERNIER, "Circuits logiques programmables", Dunod.
2. BROWN D., FRANCIS R. J., "Field-Programmable Gate-Arrays", Kluwer Academic Publishers.
3. Sites Web constructeurs.

**Prérequis :**

Méthodologie de Conception et Conduite de Projet (EII07-MCPJ).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Pédagogie active. Apprentissage du cours, préparation des exercices en travaux dirigés en groupes de 2 binômes et validation par binômes en projet.

**Modalités d'évaluation :**

Note attribuée sur la réalisation du projet.

**Public ciblé :**

4EII



<b>Analyse d'images</b>	<b>EII08-AI</b>
<b>Volume horaire total : 32.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, TP : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module s'attache à donner, pour chaque domaine d'intérêt du traitement et de l'analyse des images, les principes des traitements, les outils à utiliser et les méthodes de base à mettre en oeuvre.

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les principes et méthodes du traitement d'images
- > Programmer des algorithmes de l'état de l'art en C ou Matlab

**Contenu :**

1. La vision humaine, propriétés, modélisation : perception de la lumière, notions de photométrie et de colorimétrie, le système visuel, les phénomènes visuels, modèle de vision monochrome, modèle de vision colorée.
2. Introduction à la théorie de l'information : notion d'information, de source, d'entropie.
3. L'échantillonnage : théorème de Shannon, erreurs de recouvrement, trames d'échantillonnage, les défauts dus à l'échantillonnage des contours.
4. La quantification : définition de la quantification scalaire, bruit de quantification, définition et propriétés du quantificateur optimal, quantification non linéaire, critères d'optimisation d'un quantificateur, la quantification vectorielle.
5. Traitement d'images binaires : éléments de topologie discrète, squelettisation, morphologie mathématique.
6. Amélioration de la qualité des images : Rehaussement (Manipulation du contraste, correction d'histogramme, fausse couleur), Restauration (réduction du bruit, réduction du flou).
7. Segmentation d'images : Extraction de primitives élémentaires (pixel, contour, ligne/forme), segmentation séquentielle, segmentation itérative.
8. Extraction et suivi de primitives, filtre de Kalman.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., GRANLUND R., KOCHER M., "Traitement numérique des images, traitement de l'information", Volume 2, Presses Polytechniques Romandes, 1993.
2. GONZALEZ R. C., WOODS R. E., "Digital image processing", Addison Wesley Publishing Company, 1992.
3. COSTER M., CHERMAN J. L., "Précis d'analyse d'images", Editions du CNRS, 1985.

**Prérequis :**

Traitement du signal (EII06-TS), Traitement du signal et automatique numériques (EII07-TSAN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

4EII

<b>Intelligence Artificielle Embarquée</b>	<b>EII08-IAE</b>
<b>Volume horaire total : 40.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 14.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Stage 4EII</b>	<b>EII08-STAGE</b>
<b>Volume horaire total : 240.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>ST : 240.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Chaque élève ingénieur du Département Electronique et Informatique Industrielle doit réaliser entre la quatrième et la cinquième année, un stage obligatoire en entreprise d'une durée minimale de deux mois faisant l'objet d'une convention.

Ce stage doit permettre à l'étudiant:

- d'acquérir une expérience pratique dans un environnement industriel, en développant son aptitude à la communication et au travail en équipe,

- d'accroître ses capacités d'observation, d'adaptation et d'intégration dans un contexte professionnel.

Le stage en entreprise doit aider l'étudiant :

- à connaître concrètement un secteur d'activité professionnelle, en découvrant son fonctionnement et ses méthodes de travail,

- à pratiquer la collecte, l'analyse, la synthèse des informations concernant un projet,

- à planifier, proposer et exécuter les tâches permettant de réaliser un projet,

- à appréhender les méthodes d'élaboration d'un bilan d'activité.

**Contenu :**

-Durée: Deux à quatre mois, avec un minimum de huit semaines.

-Période: Entre la fin mai et la fin septembre, les dates précises étant fonction du calendrier scolaire

-Niveau: Fin de quatrième année option Electronique et Informatique Industrielle (Bac +4)

-Organisme d'accueil: Etablissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnelle lié à la formation de

l'option Electronique et Informatique Industrielle. La recherche de l'organisme ainsi que les contacts sont laissés à l'initiative

de l'élève ingénieur.

-Formalités administratives: Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. des renseignements

complémentaires peuvent être obtenus auprès de Josiane Villory, service des stages.

- Rapport de stage : Un rapport de dix à quinze pages rédigé en français dressera le bilan global du stage. Un exemplaire du

rapport sera déposé au secrétariat du département et un autre exemplaire sera fourni à l'enseignant ayant été désigné comme

correspondant INSA de l'étudiant et ce, au plus tard mi-octobre.

- Correspondant INSA : Un enseignant du département sera désigné au mois de mai comme correspondant de stage pour

chaque étudiant. L'étudiant pourra faire appel à son correspondant en cas de difficultés rencontrées pendant le stage.

- Poster : Chaque étudiant devra présenter le travail réalisé pendant son stage sur un poster au format A1. Ce poster pourra être

réalisé sous PowerPoint.

**Bibliographie :**

Les stages en 2014-2015

Localisation géographique : Grand Ouest (63%), Paris et sa région (8,5%), Autres régions françaises (17%), Etranger (11,5%).

Types d'entreprises : PME-PMI, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.

Domaines d'activité : Electronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et de l'image.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Le stage donnera lieu à une notation. Deux fiches d'appréciation seront établies, une par le responsable du stage

dans l'entreprise pour évaluer le travail du stagiaire et l'autre par le correspondant pour évaluer le rapport de stage. Le poster sera également jugé par les enseignants responsables de la session poster. L'ensemble "évaluation du stagiaire + rapport de stage + poster " conduira à une note de synthèse ST4EII (sur 20).  
Crédits ECTS : Le stage donne droit à 8 crédits ECTS en 4ème année. Un crédit étant attribué après évaluation du stage en début de 5ème année (EII09-POST).

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours Formation Initiale EII

1	EII09-TTI		TRAITEMENT ET TRANSMISSION DE L'INFORMATION	9.00
	EII09-COTR	O	Compression / Transcoding	3.00
	EII09-VIS	O	Computer Vision	2.00
	EII09-ANIM	O	Analyse d'images II	2.00
	EII09-DATA	O	Data Transmission	1.00
	EII09-CONF	O	Conférences	1.00
2	EII09-P&L		PROGRAMMATION ET LANGAGES	8.00
	EII09-QLOG	O	Qualité logicielle	2.50
	EII09-PROJ	O	Projet "Technologies Innovantes"	5.50
3	EII09-SE		SYSTEMES EMBARQUES	7.50
	EII09-CONSO	O	Energy Consumption in Embedded Systems	1.00
	EII09-DISPS	O	Design and Implementation of Signal Processing Systems	2.00
	EII09-AHD	O	Advanced Hardware Design	1.00
	EII09-SYSC	O	High-Level SystemC Language	1.00
	EII09-PPEM	O	Parallel Programming for Embedded MPSoCs	2.50
4	HUM09		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE S9	5.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	EII09-HUMT	C	Responsabilité Sociétale de l'Entreprise	1.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00
	INF09-DROIT	C	Formation juridique de l'Ingénieur	2.00
	SRC09-CONF	C	conférences SRC	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Compression / Transcoding</b>	<b>EII09-COTR</b>
<b>Volume horaire total : 39.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 15.00 h, TP : 24.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE, ZHANG LU</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module donne les principes et méthodes de la compression d'images et de vidéos. Il présente les formats les plus courants de compression de contenus image, vidéos, et multimedia. Les notions sont mises en pratique via l'utilisation de logiciels didactiques (ImageNSA, VCdemo), la programmation d'algorithmes classiques (en C et Matlab) et l'utilisation de logiciels de codage et transcodage (ffmpeg, directshow, medialInfo).

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les principes et méthodes du codage d'images et de vidéo
- > Savoir comprendre et construire le schéma bloc d'un schéma de codage
- > Programmer des algorithmes de l'état de l'art
- > Transcoder une vidéo d'un format vers en autre à l'aide d'une API OpenSource

**Contenu :**

1. Introduction au transcodage de contenus audio-visuels : notions de codec audio/vidéo, qualité, conteneurs
  2. Principes de base du codage : codage entropique, MIC, MICD, codage par transformation
  3. Standards de compression des images fixes : JPEG, JPEG-LS, JPEG 2000
  4. Principes de compression des vidéos : estimation / compensation du mouvement
  5. Standards de compression vidéo : MPEG-2, MPEG-4, AVC, SVC, HEVC
  6. Conférences par des intervenants extérieurs industriels, pouvant varier chaque année
- exemples de conférences :
- La normalisation, Pierrick Philippe, Orange Labs
  - Evaluation de la qualité visuelle pour le codage vidéo, Jérôme Fournier, Orange Labs

**Bibliographie :**

- <http://www.fourcc.org>
- <http://support.microsoft.com/kb/294880>
- <http://mpeg.chiariglione.org/>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_container\\_formats](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_container_formats)
- T. Ebrahimi, C. Christopoulos, "JPEG 2000 The next generation still image coding system", EUSIPCO'00, 2000
- Gregory K. Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard" , IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol.38, No. 1, Février 1992
- Bernd Girod, "Image and Video Compression", lecture notes, Standford University, 2005
- Ian E Richardson, "H.264 and MPEG-4 Video Compression", John Wiley ed., 2003
- Vector Quantization and Signal Compression, Allen Gersho, Robert M. Gray, Springer, 1992 - Computers

**Prérequis :**

Traitement du signal et automatique numériques (EII07-TSAN).  
 Analyse d'images (EII08-AI)  
 Optimisation mathématique (EII08-OM)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.
- Travaux pratiques avec les logiciels ImageNSA et VCdemo, et programmation d'algorithmes en C et Matlab et pour le transcodage avec les logiciels : Visual Studio (C++, C#), ffmpeg, directshow, medialInfo.

**Modalités d'évaluation :**

Assiduité  
 Note de TP  
 Examen écrit à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

Etudiants de 5EII et M&N

<b>Computer Vision</b>	<b>EII09-VIS</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 2.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours permet d'acquérir les connaissances de base sur la modélisation d'un système de vision mono vue ou multi vues. Des méthodes d'estimation utilisées en vision par ordinateur sont également appliquées.

Les compétences ciblées sont :

- > résoudre un problème de calcul de pose en utilisant une minimization non-linéaire de type Gauss-Newton
- > calculer une carte de profondeur à partir d'une paire d'images stéréoscopiques en se basant sur les propriétés de la géométrie épipolaire
- > Estimer une transformation 2D en utilisant un algorithme de RANSAC.

Les TP sont fait en C++.

Documents en anglais et cours délivré en français.

**Contenu :**

1. Géométrie de la vision monoculaire : projection perspective, calibration, calcul de pose.
  2. Système stéréoscopique : reconstruction 3D, géométrie épipolaire, homographie 2D, autocalibration
- Le cours est assimilé à travers des exercices ainsi que des TP.

**Bibliographie :**

1. HORAUD R., MONGA O., "Vision par ordinateur", Hermès, 1993.
2. AYACHE N., "Vision stéréoscopique et perception multi-sensorielle", Inter-Ed. Science Info, 1988.
3. HARTLEY R., ZISSERMAN A., "Multiple View Geometry in Computer Vision", Second Edition, Cambridge University Press, March 2004.

**Prérequis :**

Optimisation mathématique (EII08-OM) et Programmation orientée objet (EII07-POO).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures sans documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

5EII, parcours Media and Networks

<b>Analyse d'images II</b>	<b>EII09-ANIM</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ZHANG LU</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compte-tenu des signaux de mesure du monde réel, comment les informations nécessaires peuvent-elles être déduites ? en d'autres termes comment les mesures d'un système sensoriel doivent être traitées afin de fournir l'information maximale sous une forme explicite et utilisable ? C'est le sujet principal de ce cours : le même problème traité par la classification et l'estimation de l'état (comme le modèle de Markov) est hors de portée du cours.

**Contenu :**

- 1 - Détection et classification
- 2 - Estimation de paramètres
- 3 - Apprentissage supervisé
- 4 - Apprentissage non supervisé.

**Bibliographie :**

- [1] Bangjun Lei, Guangzhu Xu, Ming Feng, Yaobin Zou, Ferdinand Van Der Heijden, Dick De Ridder and David M.J.Tax, "Classification, parameter estimation and state estimation : an engineering approach using MatLab", Second Edition, Wiley, 2017.
- [2] R.O. Duda, P.E. Hart and D.G. Stork, "Pattern Classification", John Wiley & Sons, Ltd, London, UK, 2001.
- [3] S.M. Kay, "Fundamentals of Statistical Signal Processing - Estimation Theory", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

**Prérequis :**

Mathématiques (ESM05-ANAL, ESM05-PROBA), Traitement du Signal et automatique numérique (EII07-TSAN), Méthodes numériques (EII07-MN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques en binôme.

**Modalités d'évaluation :**

Le taux de fréquentation des cours et projet.

**Public ciblé :**

5EII et 5M&N



<b>Data Transmission</b>	<b>EII09-DATA</b>
<b>Volume horaire total : 18.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 14.00 h, TP : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : KPALMA KIDIYO</b>	

**Objectifs, finalités :**

Donner les notions des communications numériques aux étudiants. Leur fournir l'ensemble des techniques de modulations numériques pour compléter et élargir les connaissances acquises en 3ème et 4ème années en traitement du signal (analogique et numérique).

Les compétences visées sont:

- > Acquérir les techniques de communications numériques
- > Comprendre les modulations numériques
- > Appréhender les limites de ces traitements

**Contenu :**

1. Introduction to Data Transmission Concepts
2. Data Transmission Design Goals
3. Baseband Transmission and ISI
4. Inter-Symbol Interference (ISI)
5. Techniques for Controlling ISI: Partial Response Signalling
6. Une introduction aux communications numériques : description d'une chaîne de transmission numérique, classification des modulations, structure des émetteurs/récepteurs, description des signaux numériques, modélisation en bande de base et enveloppe complexe ; les modulations numériques en bande de base (MIC, MICD, MIC delta) et sur fréquence porteuse (MDA, MDF, MDP, MAQ) ; performances des modulations ; transmission sur canal réel.

**Bibliographie :**

1. KUNT M., "Traitement numérique des signaux", Traité d'électricité, Volume XX, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1980.
2. FONTOLLIET P. G., "Systèmes de télécommunications, bases de transmission", Dunod, 1983.
3. MARVEN C., EWERS G., "A simple approach to digital signal processing", Texas Instruments, 1993.
4. OPPENHEIM A. V., SHAFER R. W., "Digital Signal Processing", Printice Hall, Englewood Cliffs, 1975.

**Prérequis :**

Traitement du signal (EII06-SIG et EII07-TRAN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Révision du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Note finale : taux de fréquentation aux cours et rapport final de travaux pratiques

**Public ciblé :**

5EII

<b>Conférences</b>	<b>EII09-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CONF : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Des experts en vision par ordinateur et en compression vidéo présenteront les dernières technologies du domaine.

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Computer Vision (EII09-VIS), Compression and transcoding (EII09-COTR)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

PASS si présent à chaque séance, FAIL sinon.

**Public ciblé :**

5EII

<b>Qualité logicielle</b>	<b>EII09-QLOG</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TD : 4.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BLOUIN ARNAUD</b>	

**Objectifs, finalités :**

La démarche qualité et l'application des méthodes et des outils standardisés sont devenues indispensables dans le développement des systèmes et des logiciels, en amont et en aval.

Au niveau de la conception, les cours et les travaux pratiques présentent les concepts de base de l'approche qualité de logiciels et ceux du langage de conception et d'analyse UML. Des éléments de la méthode OMT sont également présentés pour aider la modélisation orientée objet des systèmes. Seront également abordés les patrons de conception dont le but est de fournir les meilleures solutions à des problèmes récurrents de conception logicielle.

En aval, le test logiciel permet de valider le code produit par rapport à son comportement attendu. L'objectif de cet enseignement est de comprendre les enjeux du test logiciel et de savoir utiliser les notions indispensables en entreprise.

**Contenu :**

1. Qualité de logiciels

Introduction à la qualité. Objectifs et enjeux au sein des entreprises. Cycle de vie des logiciels. Documents à traiter dans les différentes phases.

Les éléments de base de la qualimétrie des logiciels. La notion de la complexité structurelle et temporelle, du graphe d'appel et du graphe de contrôle. Métriques statiques et dynamiques pour la qualité de logiciels. Système de qualité hiérarchique, modèles de McCall. Critères et facteurs de qualité. Démarche qualité dans le cycle de vie des logiciels. Développement sous contrôle de qualité, Assurance qualité dans les entreprises, Manuel Qualité et Plan d'assurance qualité. Les normes ISO 9000.

2. Modélisation orientée objet

L'intérêt de la modélisation, modèles informatiques. Les concepts de base orientés objet. Description statique des objets et des relations. La notion de l'état des objets, le comportement. Introduction au langage UML et à la méthode OMT. Modélisation des acteurs, diagrammes d'objets, diagrammes de classes. Modèles dynamiques. Diagrammes de séquences, de collaborations.

Analyse et conception concernant les interactions des objets. Description état-transition du comportement.

Modèles fonctionnels. Vue globale des fonctionnalités d'un système : cas d'utilisation. Diagrammes d'activités et de flots de données.

Diagrammes pour illustrer les décisions d'implémentation. La notion du package, la portée des noms.

Diagrammes de déploiement et de composants. Outils et méthodes dans les différentes phases du développement.

3. Patrons de conception

Maîtriser les patrons de conceptions les plus utilisés. Savoir identifier quels patrons de conception utiliser pour un problème donné. Savoir programmer ces patrons de conception.

4. Tests

Tests unitaire, d'intégration. Elaboration d'une couverture de tests pour valider l'adéquation entre un logiciel et ses spécifications.

**Bibliographie :**

1. F. PAROBRECK, G. BONNO, "La qualité logicielle", Dunod, 1991.
2. J.P. MARTIN, "Qualité du logiciel et système qualité", Masson, 1992.
3. J. RUMBAUGH, "OMT, modélisation et conception orientées objet", Masson, 1995.
4. N. LOPEZ et al., "Intégrer UML dans vos projets", Eyrolles, 1997.

**Prérequis :**

Programmation orientée objet (EII07-POO).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours aidé par la lecture des photocopiés, préparation des travaux dirigés.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures avec documents à la fin du semestre. Rattrapage éventuel en fin d'année.

**Public ciblé :**  
5EII

<b>Projet "Technologies Innovantes"</b>	<b>EII09-PROJ</b>
<b>Volume horaire total : 60.00 h</b>	<b>5.50 crédits ECTS</b>
<b>DIV : 6.00 h, EP : 9.00 h, TA : 45.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : HAMIDOUCHE WASSIM</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les principales compétences visées sont :

- Réaliser et gérer un projet en équipe, sur un sujet technique proposé par un partenaire industriel
- Collaborer avec un industriel et prendre en compte ses attentes et son mode de fonctionnement
- Mettre en pratique les connaissances techniques et les méthodes de gestion de projet acquises pendant la formation
- Se perfectionner dans la rédaction de rapport et la présentation orale sur un sujet technique

**Contenu :**

- Contact avec l'industriel et écriture ensemble du cahier des charges
- Planning prévisionnel et partage des tâches
- Etat de l'art (si nécessaire)
- Développement du projet
- Réunions régulières avec l'encadrant (académique/industriel)
- Rédaction du rapport, préparation de la présentation orale
- Présentation orale du projet

Exemples de sujets :

- Contrôle d'un drone aérien par asservissement Visuel
- Optimisation d'une librairie de ré-échantillonnage fréquentiel audio
- Développement d'une librairie orientée objet pour traitement audio virgule fixe
- Gestion de chauffage multi-énergies
- Extraction de paramètres physiologiques à partir d'un capteur vidéo
- Transmission CPL de flux vidéo sur carte électronique spécifique

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Travail en équipe de 3 à 4 étudiants, avec un chef de projet
- Sujet proposé par un industriel, projet réalisé dans les locaux de l'INSA
- Rencontres avec l'enseignant responsable du projet et avec l'industriel
- Travail en autonomie sur le semestre, avec créneaux hebdomadaires d'environ 4h réservés dans l'emploi du temps
- Accès aux plate-formes logicielles et matérielles du département ou laboratoire de recherche, mise à disposition éventuelle de matériel/logiciel par l'industriel

**Modalités d'évaluation :**

- Qualité du travail effectué
  - Rapport écrit du projet
  - Présentation orale du projet devant les autres équipes
- N.B.: le jury est constitué d'enseignants et partenaires industriels

**Public ciblé :**

5EII

<b>Energy Consumption in Embedded Systems</b>	<b>EII09-CONSO</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MENARD DANIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

La consommation d'énergie est devenue un enjeu majeur pour les systèmes électroniques. Pour les systèmes autonomes en énergie, la maîtrise de la consommation d'énergie est primordiale pour allonger l'autonomie ou le temps de vie du système. Par ailleurs, l'accroissement important des systèmes électroniques doit s'accompagner d'une optimisation énergétique afin de limiter la consommation d'électricité globale. L'objectif de ce module est de maîtriser la gestion et l'optimisation de la consommation d'énergie des systèmes numériques.

**Contenu :**

1. Introduction
2. Modélisation de la consommation d'énergie
  - 2.1. Modèle du transistor CMOS
  - 2.2. Consommation dynamique
  - 2.3. Consommation statique
3. Réduction de la consommation d'énergie
  - 3.1. Réduction de la consommation dynamique
  - 3.2. Réduction de la consommation statique
4. Conception et développement de systèmes à faible consommation d'énergie
  - 4.1. Estimation de la puissance et de l'énergie
  - 4.2. Conception matérielle
  - 4.3. Conception logicielle

**Bibliographie :**

Low-Power Electronics Design, C. Piguet, CRC Press, 2004

**Prérequis :**

EII08-LP - Logique programmable  
 EII08-SEE- Systèmes d'exploitation embarqués  
 EII07-ARC- Architectures des calculateurs 2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Cours avec des professeurs internes et externes à l'établissement  
 - Les TP ont pour objectif de gérer la consommation d'énergie de plate-formes embarquées utilisant l'OS Linux.  
 Les cibles utilisées sont les cartes octa-coeurs Odroid Exynos XU3

**Modalités d'évaluation :**

Note de TP

**Public ciblé :**

Etudiants de 5EII, M&N

<b>Design and Implementation of Signal Processing Systems</b>	<b>EII09-DISPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MENARD DANIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

De plus en plus d'applications embarquées intègrent du traitement numérique du signal pour offrir des fonctionnalités innovantes. L'objectif de ce cours est de maîtriser la mise en oeuvre d'applications de traitement numérique du signal sur des processeurs DSP à virgule-fixe.

Les principales compétences ciblées sont les suivantes :

- Développer un code C pour des applications de traitement numérique de signal
- Optimiser le code pour des DSP à faible puissance
- Optimiser le code pour des DSP haute performance
- Conversion en virgule fixe d'applications de traitement numérique de signal

**Contenu :**

- Modèles pour les applications DSP
- Architecture des DSP à faible puissance
- Architecture des DSP haute performance
- Arithmétique virgule fixe
- Conversion en virgule fixe (évaluation de la dynamique, codage des données, évaluation de la précision)

**Bibliographie :**

- 1] MADISSETTI V., "VLSI Digital Signal Processors", IEEE Press, 1995;
- [2] LAPSLEY P. & al., "DSP Processor Fundamentals", IEEE Press, 1995;
- [3] BAUDOUIIN G. & VIROLLEAU F., "DSP : les processeurs de traitement du signal", Dunod, 1996.

**Prérequis :**

EII07-ARC : Architecture des calculateurs 2 ;  
 EII07-TSAN : Traitement du Signal et automatique numérique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie par projet

**Modalités d'évaluation :**

- DS 2h

**Public ciblé :**

5EII et 5M&N

<b>Advanced Hardware Design</b>	<b>EII09-AHD</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, PR : 8.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DARDAILLON MICKAEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- apprentissage d'une méthode de conception matérielle avancée pour les systèmes numériques complexes
- étude et mise en oeuvre d'un flot de conception complet, depuis une description haut-niveau jusqu'à l'implantation sur cible matérielle

Les principales compétences visées sont :

- d'utiliser efficacement les ressources disponibles pour réaliser un système numérique (documentation, internet, encadrants)
- Utiliser un outil de synthèse de haut niveau

**Contenu :**

- Langage C pour la synthèse de haut niveau, conception et optimisation
- Validation et tests : méthodologie de vérification automatique, mise en place de tests
- Conception, synthèse et vérification d'un système sous Vivado HLS

**Bibliographie :**

- R. Kastner, J. Matai, and S. Neuendorffer, Parallel Programming for FPGAs. 2018.  
<http://kastner.ucsd.edu/hlsbook>

**Prérequis :**

Langage C, logique programmable.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

- Assiduité en cours et travaux pratiques
- Compte rendu de travaux pratiques

**Public ciblé :**

5EII, M&N



<b>High-Level SystemC Language</b>	<b>EII09-SYSC</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction au langage de conception système (SystemC)

**Contenu :**

Nécessité d'une méthodologie système. Présentation du langage, syntaxe. Environnement de programmation. Concepts de module, port, canal, interface. Simulation de systèmes complexes. Fonctionnement du noyau de simulation. Monitoring.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 DS d'une heure

**Public ciblé :**

5EII, M&N

<b>Parallel Programming for Embedded MPSoCs</b>	<b>EII09-PPEM</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 10.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DESNOS KAROL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Durant de nombreuses années, l'augmentation exponentielle du nombre de transistors par circuit intégré a permis l'intégration de mécanismes complexes visant à améliorer les performances de processeurs mono-cœurs. Depuis le début des années 2000, l'amélioration des performances des processeurs s'est poursuivie grâce à l'adoption d'architectures multi-cœurs, d'abord pour le domaine des calculs haute performance, puis dans les ordinateurs grands publics, et aujourd'hui dans les smartphones et systèmes embarqués.

Les systèmes embarqués implémentant de nouvelles applications, telles que le standard de télécommunication 3GPP Long Term Evolution (LTE) et le standard de compression vidéo MPEG High Efficiency Video Coding (HEVC), nécessitent une grande vitesse de calcul, une consommation d'énergie limitée et une capacité d'adaptation à l'exécution.

L'adaptabilité, l'équilibre des charges et la limitation du besoin mémoire entre les cœurs sont difficiles à obtenir. Ce cours a pour objectif de présenter les architectures multi-cœurs actuelles et les nouveaux challenges apportés par les dernières applications et architectures tels que le TMS320C6678 de Texas Instruments (8 cœurs) ou le MPPA de Kalray (256 cœurs). Des clés seront données pour la programmation de ces systèmes.

Les compétences visées sont:

- Comprendre le fonctionnement interne des Systèmes multiprocesseurs sur puces (MPSoCs)
- Programmer des architectures multi-cœurs en utilisant pthread, OpenMP, et Preesm
- Choisir une méthode de programmation multi-cœurs en en comprenant ses limites
- Concevoir un système de programmation multi-cœurs en utilisant les ressources disponibles efficacement

**Contenu :**

- Modèles de calcul
- Architectures DSP multi-cœurs
- Modèles d'architecture
- Problèmes d'allocation et d'ordonnancement
- Outils de programmation multi-cœurs

**Bibliographie :**

- J Karam, I. AlKamal, A. Gatherer, G. A Frantz, D. V Anderson, and B. L Evans, "Trends in multicore DSP platforms, IEEE SPM, 2009
- Hae-woo Park, Hyunok Oh, and Soonhoi Ha, "Multiprocessor SoC Design Methods and Tools", IEEE SPM, 2009
- S. Sriram, S. S. Bhattacharyya, "Embedded Multiprocessors : Scheduling and Synchronization - Second Edition", CRC Press, 2009
- M. Pelcat, S. Aridhi, J. Piat, J-F. Nezan, "Physical Layer Multicore Prototyping: A Dataflow-Based Approach for LTE eNodeB", Springer, 2012

**Prérequis :**

Architecture des Calculateurs 1 & 2 (EII05-ARC, EII07-ARC), Langage C (ESM05-INFOC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Cours avec des professeurs internes et externes à l'établissement
- TPs et projet effectués sur la programmation pthread, OpenMP et basée flux-de-données.
- Les architectures ciblées sont les processeurs multi-cœurs x86 et la carte d'évaluation TMS320C6678 de processeur multi-cœurs de traitement du signal.
- Les TPs permettent aux étudiants de prendre en main la plateforme
- Le projet a pour objectif de donner aux étudiants des habitudes de programmation

**Modalités d'évaluation :**

Note de TP et de projet.

**Public ciblé :**

5EII et 5 M&N

<b>Anglais / Conversation English</b>	<b>HUM09-ANGL-CONV</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

**Prérequis :**

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

**Modalités d'évaluation :**

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

**Public ciblé :**

<b>Anglais / TOEIC</b>	<b>HUM09-ANGL-TOEIC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

**Contenu :**

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

**Méthodes pédagogiques :**

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

**Prérequis :**

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

**Modalités d'évaluation :**

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

**Public ciblé :**

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

<b>Parcours de management A</b>	<b>HUM09-PM-A</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Lean Six Sigma (28h)

La formation Lean Six Sigma vise à donner les fondamentaux de gestion de projet et d'amélioration continue au sein d'un environnement de service et d'industrie.

- Introduction de l'amélioration
- Projet DMAIC
- Animation et Facilitateur d'équipe
- Outils spécifiques Lean
- Outils spécifiques Six Sigma
- Outils Lean Six Sigma orientés terrain
- Retour d'expérience et d'applications industrielles

- Culture juridique (8h)
- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management B</b>	<b>HUM09-PM-B</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Management des ressources humaines (20h)
  - Définition et défis actuels du management des ressources humaines
  - Missions, organisation et outils du management des RH
  - Focus sur les missions RH du manager et la conduite du changement.
- Droit social (8h)
  - Les sources du droit du travail
  - Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
  - Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail
- Culture juridique (8h)
  - sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
  - les juridictions ;
  - les praticiens du droit ;
  - le contrat ;
  - responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management C</b>	<b>HUM09-PM-C</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Management des ressources humaines (20h)

- Définition et défis actuels du management des ressources humaines
- Missions, organisation et outils du management des RH
- Focus sur les missions RH du manager et la conduite du changement.

- Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

- Culture juridique (8h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management D</b>	<b>HUM09-PM-D</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

La sensibilisation aux enjeux du design et de l'innovation est abordée à la fois sous l'angle économique, managérial et juridique. En particulier, sont traités les points suivants :

- histoire et culture du design
- les programmes publics de soutien à l'innovation
- les métiers de l'innovation produit (ingénieurs, designers, ergonomes, responsable marketing, etc.)
- stratégies et management de l'innovation
- droit, veille et protection de la propriété industrielle.

Ces approches seront concrétisées par la réalisation en groupe d'un dossier analysant une innovation récente ou en émergence, et visant à préconiser des pistes d'action.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**



<b>Parcours de management E</b>	<b>HUM09-PM-E</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

A travers l'expérience d'un spécialiste de l'accompagnement des entreprises à l'international, ce module doit permettre une ouverture sur des problématiques spécifiques à l'export et à l'implantation hors frontières. A l'issue de ce parcours de formation, les étudiants devront être capables de synthétiser les informations essentielles recueillies lors des témoignages d'entreprises proposés lors des séances.

Les thèmes abordés :

- les différentes formes de développements et de stratégies à l'international,
- l'évaluation des capacités d'une entreprise pour la mise en place du développement à l'international (le "diagnostic export"),
- l'étude des marchés étrangers, la réglementation et l'approche interculturelle,
- le business plan à l'international (le plan d'action),
- les différentes formes de projets internationaux et le multi-partenariat.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management F</b>	<b>HUM09-PM-F</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Les objectifs spécifiques l'option « Gestion de Projet » sont les suivants :

- Comprendre la complexité et les enjeux de la gestion de projet
- Mieux appréhender le rôle d'un chef de projet et les compétences associées
- Connaître les bonnes pratiques validées par des professionnels
- Connaître et savoir mettre en œuvre les méthodes agiles

**Contenu :**

- Gestion de projet innovante (28 h)

La gestion de projet est un domaine en constante évolution. Les méthodes agiles notamment (qui ne sont pas simplement réservées aux projets informatiques) révolutionnent la vision traditionnelle des projets (cycle en V). Des professionnels viendront témoigner de leur conception des bonnes pratiques dans ce domaine.

- Les bonnes pratiques de la gestion de projet
- La philosophie de l'agilité
- Les méthodes SCRUM, Kanban IT
- Lean Startup

- Culture juridique (8 h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence,
- les juridictions,
- les praticiens du droit,
- le contrat,
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Responsabilité Sociétale de l'Entreprise</b>	<b>EII09-HUMT</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Sensibiliser aux enjeux de la RSE, en présenter les principaux concepts et le cadre institutionnel en se basant sur des études de cas concrets.

**Contenu :**

1. Définition de la RSE - Modalités de mise en œuvre de la RSE et du reporting sociétal dans les entreprises
2. Performance environnementale
3. Performance sociale

**Bibliographie :**

Références sur le cours Moodle associé

**Prérequis :**

Aucun

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Par équipes de 3-4, les élèves analysent la politique RSE d'une entreprise de leur choix.

**Modalités d'évaluation :**

Des oraux de restitution des recherches effectués tout au long du module.

**Public ciblé :**

5EII

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

<b>Formation juridique de l'Ingénieur</b>	<b>INF09-DROIT</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 20.00 h, CM : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

Donner à l'ingénieur en année terminale, qu'il soit ou non en situation de responsable de projet, les clefs juridiques pour comprendre la protection des créations intellectuelles et logicielles, les mecanismes contractuels de production d'objets à contenu logiciel et les modalités des licences de logiciel.

**Contenu :**

5 modules indépendants CM1 à CM5

- CM1 : CREATIONS INFORMATIQUES ET ACTEURS
- CM 2 : MONTAGES CONTRACTUELS GENERIQUES ET RESPONSABILITES
- CM 3 : MONTAGES CONTRACTUELS SPECIFIQUES
- CM 4 : LICENCES LOGICIELLES (DONT GPL)
- CM 5 : CREATION ADMINISTRATION DE SITE WEB

**Bibliographie :**

Sur internet : <http://www.legalis.net/>

Livres : Informatique, TEIEcoms, Internet - Ed Francis lefebvre 2012

**Prérequis :**

Avoir passé le module d'initiation au droit général (8 H Cours magistraux)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

cours magistraux (7 x 2h)

**Modalités d'évaluation :**

1 controle terminal

**Public ciblé :**

5INFO

<b>conférences SRC</b>	<b>SRC09-CONF</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h, CM : 16.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Des experts industriels ou académiques dans divers domaines proposent de petits exposés (généralement 2h) sur des questions techniques et scientifiques dans leur domaine. L'idée principale est d'ouvrir les étudiants au monde de l'industrie et de la recherche et de les sensibiliser à l'état de l'art dans des domaines proches de leurs préoccupations.

**Contenu :**

Le contenu des exposés peut varier en fonction de la disponibilité des experts

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

PASS si les étudiants assistent aux conférences, FAIL sinon.

**Public ciblé :**

5SRC and 5M&N

Semestre 9

Parcours Media & Networks

1	M&N09-SEIR		Systèmes embarqués - Images- Réseaux	17.50
	EII09-CONSO	C	Energy Consumption in Embedded Systems	1.00
	EII09-DISPS	C	Design and Implementation of Signal Processing Systems	2.00
	EII09-PPEM	C	Parallel Programming for Embedded MPSoCs	2.50
	EII09-AHD	C	Advanced Hardware Design	1.00
	EII09-SYSC	C	High-Level SystemC Language	1.00
	SRC09-SOPC	C	Embedded software processor in FPGA	1.00
	SRC09-REALTIME	C	Real Time Systems	1.50
	SRC09-SYSLAB	C	Projet tutoré, systèmes numériques	2.00
	EII09-COTR	C	Compression / Transcoding	3.00
	EII09-VIS	C	Computer Vision	2.00
	EII09-ANIM	C	Analyse d'images II	2.00
	SRC09-PRCNUM	C	Modulation and Channel Coding	1.50
	SRC09-NETLAB	C	Network architecture Lab	2.00
	SRC09-USECASE	C	Etude de Cas en Sécurité Réseaux	1.50
	SRC09-LAN-DATA	C	Réseaux Locaux de Données	3.00
	SRC09-MOBILE	C	Réseaux Mobiles	1.00
2	M&N09-Projet		Projet technologique	8.00
	M&N09-PROJ	O	Projet technologique	8.00
3	HUM09-M&N EII		ENSEIGNEMENTS D'HUMANITE - M&N09	4.50
	HUM09-ANGL-CONV	C	Anglais / Conversation English	1.50
	HUM09-ANGL-TOEIC	C	Anglais / TOEIC	1.50
	HUM09-PM-A	C	Parcours de management A	2.00
	HUM09-PM-B	C	Parcours de management B	2.00
	HUM09-PM-C	C	Parcours de management C	2.00
	HUM09-PM-D	C	Parcours de management D	2.00
	HUM09-PM-E	C	Parcours de management E	2.00
	HUM09-PM-F	C	Parcours de management F	2.00
	EII09-EVST	C	Evaluation stage	1.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif



<b>Energy Consumption in Embedded Systems</b>	<b>EII09-CONSO</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MENARD DANIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

La consommation d'énergie est devenue un enjeu majeur pour les systèmes électroniques. Pour les systèmes autonomes en énergie, la maîtrise de la consommation d'énergie est primordiale pour allonger l'autonomie ou le temps de vie du système. Par ailleurs, l'accroissement important des systèmes électroniques doit s'accompagner d'une optimisation énergétique afin de limiter la consommation d'électricité globale. L'objectif de ce module est de maîtriser la gestion et l'optimisation de la consommation d'énergie des systèmes numériques.

**Contenu :**

1. Introduction
2. Modélisation de la consommation d'énergie
  - 2.1. Modèle du transistor CMOS
  - 2.2. Consommation dynamique
  - 2.3. Consommation statique
3. Réduction de la consommation d'énergie
  - 3.1. Réduction de la consommation dynamique
  - 3.2. Réduction de la consommation statique
4. Conception et développement de systèmes à faible consommation d'énergie
  - 4.1. Estimation de la puissance et de l'énergie
  - 4.2. Conception matérielle
  - 4.3. Conception logicielle

**Bibliographie :**

Low-Power Electronics Design, C. Piguet, CRC Press, 2004

**Prérequis :**

EII08-LP - Logique programmable  
 EII08-SEE- Systèmes d'exploitation embarqués  
 EII07-ARC- Architectures des calculateurs 2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Cours avec des professeurs internes et externes à l'établissement  
 - Les TPs ont pour objectif de gérer la consommation d'énergie de plate-formes embarquées utilisant l'OS Linux.  
 Les cibles utilisées sont les cartes octa-coeurs Odroid Exynos XU3

**Modalités d'évaluation :**

Note de TP

**Public ciblé :**

Etudiants de 5EII, M&N

<b>Design and Implementation of Signal Processing Systems</b>	<b>EII09-DISPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MENARD DANIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

De plus en plus d'applications embarquées intègrent du traitement numérique du signal pour offrir des fonctionnalités innovantes. L'objectif de ce cours est de maîtriser la mise en oeuvre d'applications de traitement numérique du signal sur des processeurs DSP à virgule-fixe.

Les principales compétences ciblées sont les suivantes :

- Développer un code C pour des applications de traitement numérique de signal
- Optimiser le code pour des DSP à faible puissance
- Optimiser le code pour des DSP haute performance
- Conversion en virgule fixe d'applications de traitement numérique de signal

**Contenu :**

- Modèles pour les applications DSP
- Architecture des DSP à faible puissance
- Architecture des DSP haute performance
- Arithmétique virgule fixe
- Conversion en virgule fixe (évaluation de la dynamique, codage des données, évaluation de la précision)

**Bibliographie :**

- 1] MADISSETTI V., "VLSI Digital Signal Processors", IEEE Press, 1995;
- [2] LAPSLEY P. & al., "DSP Processor Fundamentals", IEEE Press, 1995;
- [3] BAUDOIN G. & VIROLLEAU F., "DSP : les processeurs de traitement du signal", Dunod, 1996.

**Prérequis :**

EII07-ARC : Architecture des calculateurs 2 ;  
 EII07-TSAN : Traitement du Signal et automatique numérique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie par projet

**Modalités d'évaluation :**

- DS 2h

**Public ciblé :**

5EII et 5M&N

<b>Parallel Programming for Embedded MPSoCs</b>	<b>EII09-PPEM</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 10.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DESNOS KAROL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Durant de nombreuses années, l'augmentation exponentielle du nombre de transistors par circuit intégré a permis l'intégration de mécanismes complexes visant à améliorer les performances de processeurs mono-cœurs. Depuis le début des années 2000, l'amélioration des performances des processeurs s'est poursuivie grâce à l'adoption d'architectures multi-cœurs, d'abord pour le domaine des calculs haute performance, puis dans les ordinateurs grands publics, et aujourd'hui dans les smartphones et systèmes embarqués.

Les systèmes embarqués implémentant de nouvelles applications, telles que le standard de télécommunication 3GPP Long Term Evolution (LTE) et le standard de compression vidéo MPEG High Efficiency Video Coding (HEVC), nécessitent une grande vitesse de calcul, une consommation d'énergie limitée et une capacité d'adaptation à l'exécution.

L'adaptabilité, l'équilibre des charges et la limitation du besoin mémoire entre les cœurs sont difficiles à obtenir. Ce cours a pour objectif de présenter les architectures multi-cœurs actuelles et les nouveaux challenges apportés par les dernières applications et architectures tels que le TMS320C6678 de Texas Instruments (8 cœurs) ou le MPPA de Kalray (256 cœurs). Des clés seront données pour la programmation de ces systèmes.

Les compétences visées sont:

- Comprendre le fonctionnement interne des Systèmes multiprocesseurs sur puces (MPSoCs)
- Programmer des architectures multi-cœurs en utilisant pthread, OpenMP, et Preesm
- Choisir une méthode de programmation multi-cœurs en en comprenant ses limites
- Concevoir un système de programmation multi-cœurs en utilisant les ressources disponibles efficacement

**Contenu :**

- Modèles de calcul
- Architectures DSP multi-cœurs
- Modèles d'architecture
- Problèmes d'allocation et d'ordonnancement
- Outils de programmation multi-cœurs

**Bibliographie :**

J Karam, I. AlKamal, A. Gatherer, G. A Frantz, D. V Anderson, and B. L Evans, "Trends in multicore DSP platforms, IEEE SPM, 2009  
 Hae-woo Park, Hyunok Oh, and Soonhoi Ha, "Multiprocessor SoC Design Methods and Tools", IEEE SPM, 2009  
 S. Sriram, S. S. Bhattacharyya, "Embedded Multiprocessors : Scheduling and Synchronization - Second Edition", CRC Press, 2009  
 M. Pelcat, S. Aridhi, J. Piat, J-F. Nezan, "Physical Layer Multicore Prototyping: A Dataflow-Based Approach for LTE eNodeB", Springer, 2012

**Prérequis :**

Architecture des Calculateurs 1 & 2 (EII05-ARC, EII07-ARC), Langage C (ESM05-INFOC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Cours avec des professeurs internes et externes à l'établissement
- TPs et projet effectués sur la programmation pthread, OpenMP et basée flux-de-données.
- Les architectures ciblées sont les processeurs multi-cœurs x86 et la carte d'évaluation TMS320C6678 de processeur multi-cœurs de traitement du signal.
- Les TPs permettent aux étudiants de prendre en main la plateforme
- Le projet a pour objectif de donner aux étudiants des habitudes de programmation

**Modalités d'évaluation :**

Note de TP et de projet.

**Public ciblé :**

5EII et 5 M&N

<b>Advanced Hardware Design</b>	<b>EII09-AHD</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, PR : 8.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DARDAILLON MICKAEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- apprentissage d'une méthode de conception matérielle avancée pour les systèmes numériques complexes
- étude et mise en oeuvre d'un flot de conception complet, depuis une description haut-niveau jusqu'à l'implantation sur cible matérielle

Les principales compétences visées sont :

- d'utiliser efficacement les ressources disponibles pour réaliser un système numérique (documentation, internet, encadrants)
- Utiliser un outil de synthèse de haut niveau

**Contenu :**

- Langage C pour la synthèse de haut niveau, conception et optimisation
- Validation et tests : méthodologie de vérification automatique, mise en place de tests
- Conception, synthèse et vérification d'un système sous Vivado HLS

**Bibliographie :**

- R. Kastner, J. Matai, and S. Neuendorffer, Parallel Programming for FPGAs. 2018.  
<http://kastner.ucsd.edu/hlsbook>

**Prérequis :**

Langage C, logique programmable.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

- Assiduité en cours et travaux pratiques
- Compte rendu de travaux pratiques

**Public ciblé :**

5EII, M&N

<b>High-Level SystemC Language</b>	<b>EII09-SYSC</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction au langage de conception système (SystemC)

**Contenu :**

Nécessité d'une méthodologie système. Présentation du langage, syntaxe. Environnement de programmation. Concepts de module, port, canal, interface. Simulation de systèmes complexes. Fonctionnement du noyau de simulation. Monitoring.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 DS d'une heure

**Public ciblé :**

5EII, M&N

<b>Embedded software processor in FPGA</b>	<b>SRC09-SOPC</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction aux systèmes embarqués. Cas d'application sur une plateforme FPGA.

**Contenu :**

Technologie des systèmes embarqués, ASICs, FPGA, Etude des différents circuits reconfigurables (Xilinx, Altera, ...).

Introduction aux outils de prototypage rapide du niveau système au niveau physique.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

SRC07-LPROG

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 note de TP

**Public ciblé :**

<b>Real Time Systems</b>	<b>SRC09-REALTIME</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Etude des systèmes d'exploitation temps-réel et exemples d'applications.

**Contenu :**

Les divers domaines d'applications, les systèmes embarqués, architecture du noyau, services de l'exécutif (tâches, synchronisations, communications), programmation multi-processus/multi-processeurs, politiques d'ordonnements, gestion mémoire. Applications: tout système embarqué pour le traitement du signal (télécom, image/vidéo) dans l'automobile, l'avionique, etc....

Systèmes à fortes contraintes temporelles, système de gestion/supervision.

Travaux pratiques sur microC-OSII. Portage sur système embarqué

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Pratique du langage C, modules SRC06-INFO

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 2 heures.

**Public ciblé :**

Projet tutoré, systèmes numériques	SRC09-SYSLAB
Volume horaire total : 24.00 h	2.00 crédits ECTS
TD : 24.00 h	support et cours en anglais
Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE	

**Objectifs, finalités :**

Approfondissement du développement d'une chaine de communications numériques en System-C. Implantation sur cible matérielle de type FPGA.

**Contenu :**

Les étudiants doivent concevoir un système de communication numérique multi-porteuses (MC-CDMA), de façon modulaire. Chaque bloc doit être simulé, testé avant intégration dans la chaine. Le système est ensuite simulé à haut niveau puis dimensionné de manière à prendre en compte les contraintes du support d'exécution matériel.

Le système est ensuite porté sur une cible matérielle Altera ( carte DE2)

Ec à choix, ouvert selon le nombre d'étudiants

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

SRC07-VHDL, SRC09-SOPC, EII09-SYSC

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Etudes des cours, préparation des travaux pratiques et projet tutoré

**Modalités d'évaluation :**

1 note de projet

**Public ciblé :**



<b>Compression / Transcoding</b>	<b>EII09-COTR</b>
<b>Volume horaire total : 39.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 15.00 h, TP : 24.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE, ZHANG LU</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce module donne les principes et méthodes de la compression d'images et de vidéos. Il présente les formats les plus courants de compression de contenus image, vidéos, et multimedia. Les notions sont mises en pratique via l'utilisation de logiciels didactiques (ImageNSA, VCdemo), la programmation d'algorithmes classiques (en C et Matlab) et l'utilisation de logiciels de codage et transcoding (ffmpeg, directshow, medialInfo).

Les compétences visées sont:

- > Connaitre les principes et méthodes du codage d'images et de vidéo
- > Savoir comprendre et construire le schéma bloc d'un schéma de codage
- > Programmer des algorithmes de l'état de l'art
- > Transcoder une vidéo d'un format vers en autre à l'aide d'une API OpenSource

**Contenu :**

1. Introduction au transcoding de contenus audio-visuels : notions de codec audio/vidéo, qualité, conteneurs
  2. Principes de base du codage : codage entropique, MIC, MICD, codage par transformation
  3. Standards de compression des images fixes : JPEG, JPEG-LS, JPEG 2000
  4. Principes de compression des vidéos : estimation / compensation du mouvement
  5. Standards de compression vidéo : MPEG-2, MPEG-4, AVC, SVC, HEVC
  6. Conférences par des intervenants extérieurs industriels, pouvant varier chaque année
- exemples de conférences :
- La normalisation, Pierrick Philippe, Orange Labs
  - Evaluation de la qualité visuelle pour le codage vidéo, Jérôme Fournier, Orange Labs

**Bibliographie :**

- <http://www.fourcc.org>
- <http://support.microsoft.com/kb/294880>
- <http://mpeg.chiariglione.org/>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_container\\_formats](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_container_formats)
- T. Ebrahimi, C. Christopoulos, "JPEG 2000 The next generation still image coding system", EUSIPCO'00, 2000
- Gregory K. Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard" , IEEE Transactions on Consumer Electronics, Vol.38, No. 1, Février 1992
- Bernd Girod, "Image and Video Compression", lecture notes, Stanford University, 2005
- Ian E Richardson, "H.264 and MPEG-4 Video Compression", John Wiley ed., 2003
- Vector Quantization and Signal Compression, Allen Gersho, Robert M. Gray, Springer, 1992 - Computers

**Prérequis :**

Traitement du signal et automatique numériques (EII07-TSAN).  
 Analyse d'images (EII08-AI)  
 Optimisation mathématique (EII08-OM)

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.
- Travaux pratiques avec les logiciels ImageNSA et VCdemo, et programmation d'algorithmes en C et Matlab et pour le transcoding avec les logiciels : Visual Studio (C++, C#), ffmpeg, directshow, medialInfo.

**Modalités d'évaluation :**

Assiduité  
 Note de TP  
 Examen écrit à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

Etudiants de 5EII et M&N

<b>Computer Vision</b>	<b>EII09-VIS</b>
<b>Volume horaire total : 26.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 12.00 h, TD : 2.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Ce cours permet d'acquérir les connaissances de base sur la modélisation d'un système de vision mono vue ou multi vues. Des méthodes d'estimation utilisées en vision par ordinateur sont également appliquées.

Les compétences ciblées sont :

- > résoudre un problème de calcul de pose en utilisant une minimization non-linéaire de type Gauss-Newton
- > calculer une carte de profondeur à partir d'une paire d'images stéréoscopiques en se basant sur les propriétés de la géométrie épipolaire
- > Estimer une transformation 2D en utilisant un algorithme de RANSAC.

Les TP sont fait en C++.

Documents en anglais et cours délivré en français.

**Contenu :**

1. Géométrie de la vision monoculaire : projection perspective, calibration, calcul de pose.
  2. Système stéréoscopique : reconstruction 3D, géométrie épipolaire, homographie 2D, autocalibration
- Le cours est assimilé à travers des exercices ainsi que des TP.

**Bibliographie :**

1. HORAUD R., MONGA O., "Vision par ordinateur", Hermès, 1993.
2. AYACHE N., "Vision stéréoscopique et perception multi-sensorielle", Inter-Ed. Science Info, 1988.
3. HARTLEY R., ZISSERMAN A., "Multiple View Geometry in Computer Vision", Second Edition, Cambridge University Press, March 2004.

**Prérequis :**

Optimisation mathématique (EII08-OM) et Programmation orientée objet (EII07-POO).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques.

**Modalités d'évaluation :**

Examen écrit de 2 heures sans documents à la fin du semestre.

**Public ciblé :**

5EII, parcours Media and Networks

<b>Analyse d'images II</b>	<b>EII09-ANIM</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 12.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : ZHANG LU</b>	

**Objectifs, finalités :**

Compte-tenu des signaux de mesure du monde réel, comment les informations nécessaires peuvent-elles être déduites ? en d'autres termes comment les mesures d'un système sensoriel doivent être traitées afin de fournir l'information maximale sous une forme explicite et utilisable ? C'est le sujet principal de ce cours : le même problème traité par la classification et l'estimation de l'état (comme le modèle de Markov) est hors de portée du cours.

**Contenu :**

- 1 - Détection et classification
- 2 - Estimation de paramètres
- 3 - Apprentissage supervisé
- 4 - Apprentissage non supervisé.

**Bibliographie :**

- [1] Bangjun Lei, Guangzhu Xu, Ming Feng, Yaobin Zou, Ferdinand Van Der Heijden, Dick De Ridder and David M.J.Tax, "Classification, parameter estimation and state estimation : an engineering approach using MatLab", Second Edition, Wiley, 2017.
- [2] R.O. Duda, P.E. Hart and D.G. Stork, "Pattern Classification", John Wiley & Sons, Ltd, London, UK, 2001.
- [3] S.M. Kay, "Fundamentals of Statistical Signal Processing - Estimation Theory", Prentice Hall, New Jersey, 1994.

**Prérequis :**

Mathématiques (ESM05-ANAL, ESM05-PROBA), Traitement du Signal et automatique numérique (EII07-TSAN), Méthodes numériques (EII07-MN).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Apprentissage du cours, préparation des travaux pratiques en binôme.

**Modalités d'évaluation :**

Le taux de fréquentation des cours et projet.

**Public ciblé :**

5EII et 5M&N

<b>Modulation and Channel Coding</b>	<b>SRC09-PRCNUM</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 16.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : HELARD JEAN FRANCOIS</b>	

**Objectifs, finalités :**

Présenter les bases en communications numériques sur notamment les techniques de codage de canal, les modulations multiporteuses et les transmissions mono-porteuses sur canal à bande limitée.

.

**Contenu :**

1. Une chaîne de communications numériques.

2. Les techniques de bases de codage de canal.

Les codes en blocs et les codes cycliques. Construction des codes. Techniques de décodage. Performances et gains de codage.

Les codes convolutifs. Représentation et principe de construction. Techniques de décodage. Performances. Mise en œuvre et applications.

3. Les transmissions monoporteuses sur canal à bande limitée et à bande illimitée. Le critère de Nyquist. Principe des techniques d'égalisation.

4. Les techniques multiporteuses. Sélectivité fréquentielle et temporelle du canal radio mobile. Principe des modulations multiporteuses. Construction du signal en utilisant la Transformée de Fourier Discrète. Démodulation et performances. Applications aux systèmes de diffusion et de télécommunications.

**Bibliographie :**

M. Joindot, A. Glavieux, "Introductions aux communications numériques", Ed. Dunod,

S. Benedetto, E. Biglieri, V. Castellani, "Digital transmission theory", Prentice Hall International Editions,

J. G. Proakis., "Digital communications", 6th Edition, Mc Graw-Hill Int. Editions, 2003,

C. Berrou, « Codes et turbocodes », collection IRIS, Springer,

K. Fazel, S. Kaiser, « Multi-Carrier and spread spectrum systems, Wiley.

**Prérequis :**

Modules SRC05-PRER, SRC06-TSIA, SRC07-DESTI, SRC07-SINUM

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Etude des cours

**Modalités d'évaluation :**

Un contrôle continu (Cours, Td, TP)

1 Devoir surveillé de 1 heure.

**Public ciblé :**

Etudiants du parcours Multimedia & Networks et du master I-Mars

<b>Network architecture Lab</b>	<b>SRC09-NETLAB</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 24.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : UZEL FABIENNE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Mise en pratique des principes des réseaux.  
 Approfondissement des mécanismes de routage et qualité de service

**Contenu :**

Dans un premier temps, les étudiants simulent le réseau par l'utilisation de l'outil Packet tracer ; Les principes des VLAN, VPN, sécurité sont mis en place.

Disposant d'équipements réseaux, les étudiants mettent ensuite en œuvre l'architecture. Le matériel utilisé : des routeurs LINKSYS, CISCO, DLINK. Les outils d'analyse Wireshark, IxChariot sont également utilisés. Des échanges entre réseaux et domaines sont établis afin de vérifier les aspects connectivités, mobilités.

Ec à choix, ouvert selon le nombre d'étudiants

**Bibliographie :**

Réseaux locaux et Internet, L. Toutain, éditions Hermes  
 Les réseaux, principes fondamentaux, Pierre ROLIN, Gilbert MARTINEAU, Laurent TOUTAIN, Alain LEROY, édition Hermes  
 Réseaux haut débit (2ème édition) (Coll. réseaux et télécommunications) [e-book] , ROLIN Pierre

**Prérequis :**

Modules SRC08-RESBASE, SRC07-CNUM1, SRC08-CNUM2

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Etude des cours, préparation des travaux pratiques et projet tutoré

**Modalités d'évaluation :**

1 note de projet

**Public ciblé :**

<b>Etude de Cas en Sécurité Réseaux</b>	<b>SRC09-USECASE</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, CM : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AVOINE GILDAS</b>	

**Objectifs, finalités :**

Approfondissements des notions de réseaux orientés IP.

Partie 1 : Aspects sécurité dans les réseaux - IPSEc, D&éni de services, attaques .

Partie 2 : cas d'usage, quelle solution réseau adoptée face à une problématique. Cas étudiés : solution iot, solution réseaux mobiles 3G/4G

**Contenu :**

Partie 1 : cours, illustration . Partie 2 : analyse d'un CDC, solutions potentielles, comment résoudre les problématiques,

**Bibliographie :**

bibliographie web importante

**Prérequis :**

SRC06-RES, SRC08-RES

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 2H

**Public ciblé :**

5ème année SRC - Tronc commun,  
MASTER I-MARS

Etudiants du parcours M&N

<b>Réseaux Locaux de Données</b>	<b>SRC09-LAN-DATA</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>3.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, CM : 10.00 h, TD : 2.00 h, TD : 2.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : UZEL FABIENNE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Partie 1 : Réseaux WLAN - IPV6, QoS, Partie 2 : Réseaux WPAN - Panorama des solutions réseaux sans fil avec/sans infrastructure, basés sur IP.

**Contenu :**

"Partie 1- 8H : Réseaux lan, administration, ipv6, cœur de réseau, routage inte-as . Partie 2- 8H- Réseaux ip en mode wireless ( bluetooth, wifi, wlan, wimax, ..)

"

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

bases sur les réseaux , notamment IP

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 2H

**Public ciblé :**

5ème année SRC - Option Conception Réseau,  
MASTER I-MARS

Etudiants du parcours M&N

<b>Réseaux Mobiles</b>	<b>SRC09-MOBILE</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : EL ZEIN GHAI</b>	

**Objectifs, finalités :**

Acquisition des bases fondamentales du domaine des réseaux de communications sans fil, à travers une description des principales techniques utilisées et de leurs applications, en mettant l'accent sur la couche physique des réseaux

**Contenu :**

1. Les réseaux sans fil : historique, développement du marché, principe
2. Le Concept Cellulaire : réutilisation des fréquences, interférence co-channel, modélisation du trafic, capacité, handover
3. Réseaux radio mobiles (de la 1G à la 4G) :
  - 1G (RC2000, NMT, AMPS, TACS, ...)
  - 2G (GSM/DCS, IS-95, PDC, D-AMPS, ...)
  - 2.5G (GPRS, HSCSD, EDGE, ...)
  - 3G (UMTS, cdma2000, IMT-2000, ...)
  - 3.5G (HSDPA) et 3.75G (HSUPA)
  - 3G++ (HSPA+)
  - 3.9G (LTE) et 4G (LTE-Advanced, WiMax, ...)
4. Technologies émergentes : 5G

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Architecture des réseaux - Radiocommunications

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 1H

**Public ciblé :**

5ème année SRC - Tronc commun,

MASTER I-MARS



<b>Projet technologique</b>	<b>M&amp;N09-PROJ</b>
<b>Volume horaire total : 360.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 50.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Réaliser et gérer un projet en équipe, sur un sujet technique proposé par un partenaire industriel.
- Collaborer avec un industriel et prendre en compte ses attentes et son mode de fonctionnement.
  - Mettre en pratique les connaissances techniques et les méthodes de gestion de projet acquises pendant la formation.
  - Se perfectionner dans la rédaction de rapport et la présentation orale sur un sujet technique.

**Contenu :**

1. Contact avec l'industriel et écriture du cahier des charges
2. Planing prévisionnel et partage des tâches
3. Etat de l'art
4. Développement du projet et réunions régulières avec l'encadrant de projet
5. Rédaction du rapport, préparation de la présentation orale
6. Présentation orale du projet

Exemples de sujets de projet:

- Contrôle d'un ARDrone par asservissement Visuel
- Banc de test Audio pour téléphonie mobile
- Calibration d'un réseau de caméras hétérogènes
- Télécommande WIFI Direct
- Transmission CPL de flux vidéo sur carte ETTUS
- Optimisation sur architecture ARM d'une librairie de conversion de fréquence d'échantillonnage audio
- Application du RFID pour la lecture de passeport électronique dans un environnement mixte Windows/Linux
- Mesure d'activité et de paramètres physiologiques par un capteur type Kinect

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Travail en groupes de 4 à 6 étudiants avec un chef de projet.
- Sujet proposé par un industriel et projet réalisé dans les locaux de l'INSA.
- Rencontres régulières avec l'enseignant responsable du projet et rencontres ponctuelles avec l'industriel.
- Travail en autonomie sur tout le semestre avec créneaux horaires de 6h hebdomadaires réservés dans l'emploi du temps.
- Accès aux plate-formes logicielles et matérielles des départements et laboratoires de recherche, mise à disposition éventuelle de matériel/logiciel par l'industriel.

**Modalités d'évaluation :**

Chaque équipe d'étudiants rédige un rapport et présente son travail devant les autres étudiants. Le jury est constitué d'enseignants et partenaires industriels. La note attribuée tient compte de la qualité du travail effectué, du rapport écrit et de l'exposé.

**Public ciblé :**

Etudiants 5EII/5SRC/5INFO inscrits en parcours M&N

<b>Anglais / Conversation English</b>	<b>HUM09-ANGL-CONV</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 10.00 h, TD : 10.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer ses capacités à s'exprimer, comprendre et interagir dans des situations de la vie quotidienne, professionnelle et sociale.
- Obtention ou renforcement du niveau C1 (fortement recommandé par la CTI).

**Contenu :**

- Approche actionnelle de la langue, apprendre en faisant: parler et écouter, rédiger un document en mobilisant les capacités à résoudre, construire, démontrer et convaincre.
- Savoir s'exprimer avec précision par une utilisation rigoureuse de la syntaxe et de la phonologie.
- Des activités faisant appel à la créativité et la réactivité de l'élève, telles que débats, jeux de rôle, présentations orales, projets, seront basées sur des sujets d'actualité, scientifique et sociétale.
- Une approche des enjeux culturels et civilisationnels

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Oxford Advanced Learners' Dictionary (en ligne)

**Prérequis :**

- Une bonne maîtrise du programme de 3ème et 4ème année est nécessaire.
- Avoir validé une certification B2 dispensée par un organisme extérieur à l'INSA et reconnu par la CTI au cours des deux années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Les cours ont une durée d'une heure et sont dispensés dans des salles équipées pour la plupart de vidéoprojecteurs et sonorisées. Nous disposons d'un laboratoire de langues de type multimédia ainsi que d'un Centre de Ressources Informatiques afin de pouvoir accueillir les étudiants dans un cadre adapté à un enseignement stimulant.
- Les ressources pédagogiques utilisées sont des articles de presse, des documents audio et vidéo (reportages télévisés, extraits de films ou de séries), Internet est utilisé comme source documentaire.

**Modalités d'évaluation :**

La note finale est basée sur l'assiduité et l'implication de l'étudiant dans le cours.

**Public ciblé :**

<b>Anglais / TOEIC</b>	<b>HUM09-ANGL-TOEIC</b>
<b>Volume horaire total : 20.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>TD : 20.00 h, TD : 20.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : LE VOT PHILIPPE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Améliorer les compétences en expression, compréhension et interaction dans un environnement professionnel (monde de l'entreprise)
- Consolider les compétences de compréhension orale et écrite afin de répondre aux exigences imposées par la certification du TOEIC (obtention d'un score de 800) pour pouvoir valider le diplôme de fin d'études.

**Contenu :**

Parler, écouter, interagir, rédiger, comprendre.

Acquérir un vocabulaire spécifique et les compétences linguistiques nécessaires pour répondre aux exigences lexicales et grammaticales de la certification.

**Méthodes pédagogiques :**

- Impliquer l'étudiant dans des activités de recherche, d'écriture, d'écoute et de lecture propres à déclencher des automatismes de langue en situation d'évaluation spécifique (TOEIC)
- Mettre en place des situations d'échange pour permettre à l'étudiant d'interagir, de s'auto-corriger et d'appréhender les activités de manière semi-autonome
- Proposer des activités langagières spécifiques dans le format de l'épreuve finale (tests blancs de TOEIC ou autre certification de niveau B2).

**Bibliographie :**

- English Grammar in Use, Intermediate Edition (CUP)
- Robert et Collins dictionnaire bilingue or Collins Cobuild

**Prérequis :**

Ne pas avoir obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

Niveau B1/B2 et bonne connaissance du programme des quatre années précédentes.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Chaque cours dure deux heures (taille du groupe en fonction du nombre d'étudiants inscrits, très variable suivant l'année). Cours dispensés dans un environnement propice à l'échange et à la recherche (laboratoire de langue, salles équipées en matériel audio-visuel dédié).

**Modalités d'évaluation :**

Note finale basée sur :

note à l'examen + présence en cours + examens blancs en cours de formation

**Public ciblé :**

Etudiant de 5ème année n'ayant pas obtenu son TOEIC au cours des deux années précédentes

<b>Parcours de management A</b>	<b>HUM09-PM-A</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Lean Six Sigma (28h)

La formation Lean Six Sigma vise à donner les fondamentaux de gestion de projet et d'amélioration continue au sein d'un environnement de service et d'industrie.

- Introduction de l'amélioration
- Projet DMAIC
- Animation et Facilitateur d'équipe
- Outils spécifiques Lean
- Outils spécifiques Six Sigma
- Outils Lean Six Sigma orientés terrain
- Retour d'expérience et d'applications industrielles

- Culture juridique (8h)
- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management B</b>	<b>HUM09-PM-B</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Management des ressources humaines (20h)

- Définition et défis actuels du management des ressources humaines
- Missions, organisation et outils du management des RH
- Focus sur les missions RH du manager et la conduite du changement.

- Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

- Culture juridique (8h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management C</b>	<b>HUM09-PM-C</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

- Management des ressources humaines (20h)

- Définition et défis actuels du management des ressources humaines
- Missions, organisation et outils du management des RH
- Focus sur les missions RH du manager et la conduite du changement.

- Droit social (8h)

- Les sources du droit du travail
- Le contrat de travail : études de quelques clauses essentielles (lieu de travail, salaires, temps de travail, clause de non concurrence
- Quelques éléments sur les différents modes de rupture du contrat de travail

- Culture juridique (8h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence ;
- les juridictions ;
- les praticiens du droit ;
- le contrat ;
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management D</b>	<b>HUM09-PM-D</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GOURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

La sensibilisation aux enjeux du design et de l'innovation est abordée à la fois sous l'angle économique, managérial et juridique. En particulier, sont traités les points suivants :

- histoire et culture du design
- les programmes publics de soutien à l'innovation
- les métiers de l'innovation produit (ingénieurs, designers, ergonomes, responsable marketing, etc.)
- stratégies et management de l'innovation
- droit, veille et protection de la propriété industrielle.

Ces approches seront concrétisées par la réalisation en groupe d'un dossier analysant une innovation récente ou en émergence, et visant à préconiser des pistes d'action.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Parcours de management E</b>	<b>HUM09-PM-E</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : GURRET FANNY</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

**Contenu :**

A travers l'expérience d'un spécialiste de l'accompagnement des entreprises à l'international, ce module doit permettre une ouverture sur des problématiques spécifiques à l'export et à l'implantation hors frontières. A l'issue de ce parcours de formation, les étudiants devront être capables de synthétiser les informations essentielles recueillies lors des témoignages d'entreprises proposés lors des séances.

Les thèmes abordés :

- les différentes formes de développements et de stratégies à l'international,
- l'évaluation des capacités d'une entreprise pour la mise en place du développement à l'international (le "diagnostic export"),
- l'étude des marchés étrangers, la réglementation et l'approche interculturelle,
- le business plan à l'international (le plan d'action),
- les différentes formes de projets internationaux et le multi-partenariat.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats, ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**



<b>Parcours de management F</b>	<b>HUM09-PM-F</b>
<b>Volume horaire total : 34.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 30.00 h, CM : 30.00 h, TD : 4.00 h, TD : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : BOUGUENNEC CHRISTELLE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Les parcours de gestion doivent permettre aux étudiants :

- d'aborder des thèmes « orientés métiers » relatifs au management,
- de personnaliser leur cursus en choisissant des modules « à la carte » en fonction de leurs goûts et de leur projet professionnel.

Chaque étudiant choisit un parcours parmi la liste des parcours proposés.

Au-delà des compétences spécifiques visées par chaque parcours, des acquis de formation (learning outcomes) communs peuvent être identifiés :

- comprendre et savoir utiliser du vocabulaire spécialisé de management,
- connaître les principaux enjeux de la thématique de management choisie,
- travailler en équipe : prendre collectivement des décisions et produire des livrables dans les délais impartis.

Les objectifs spécifiques l'option « Gestion de Projet » sont les suivants :

- Comprendre la complexité et les enjeux de la gestion de projet
- Mieux appréhender le rôle d'un chef de projet et les compétences associées
- Connaître les bonnes pratiques validées par des professionnels
- Connaître et savoir mettre en œuvre les méthodes agiles

**Contenu :**

- Gestion de projet innovante (28 h)

La gestion de projet est un domaine en constante évolution. Les méthodes agiles notamment (qui ne sont pas simplement réservées aux projets informatiques) révolutionnent la vision traditionnelle des projets (cycle en V). Des professionnels viendront témoigner de leur conception des bonnes pratiques dans ce domaine.

- Les bonnes pratiques de la gestion de projet
- La philosophie de l'agilité
  - Les méthodes SCRUM, Kanban IT
  - Lean Startup

- Culture juridique (8 h)

- sources du droit, hiérarchie des règles, notion de jurisprudence,
- les juridictions,
- les praticiens du droit,
- le contrat,
- responsabilité civile et pénale dans l'entreprise.

**Bibliographie :**

Une bibliographie spécifique est proposée selon les thématiques traitées.

**Prérequis :**

Modules Eco-Gestion de S7 et S8.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

Les parcours de gestion regroupent des étudiants issus des différents départements de spécialité et comportent tous des intervenants extérieurs (industriels, avocats ou consultants). Une pédagogie interactive et l'approche projet sont privilégiées, les étudiants travaillent en équipe sur des projets définis en concertation avec les intervenants.

**Modalités d'évaluation :**

Contrôle continu : un travail d'équipe donnant lieu à une restitution orale et/ou écrite.

**Public ciblé :**

<b>Evaluation stage</b>	<b>EII09-EVST</b>
<b>Volume horaire total : 5.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>EP : 1.00 h, EP : 1.00 h, TA : 4.00 h, TA : 4.00 h</b>	
<b>Responsable(s) :</b>	

**Objectifs, finalités :**

**Contenu :**

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

**Public ciblé :**

Semestre 9

Parcours Spécifique Media & Networks - IGR 2

1	M&N09-SEIR-IGR2		Systèmes embarqués - Images- Réseaux - IGR 2	10.50
	EII09-PPEM	C	Parallel Programming for Embedded MPSoCs	2.50
	EII09-DISPS	C	Design and Implementation of Signal Processing Systems	2.00
	EII09-AHD	C	Advanced Hardware Design	1.00
	EII09-SYSC	C	High-Level SystemC Language	1.00
	SRC09-SOPC	C	Embedded software processor in FPGA	1.00
	SRC09-REALTIME	C	Real Time Systems	1.50
	SRC09-USECASE	C	Etude de Cas en Sécurité Réseaux	1.50
2	M&N09-Projet		Projet technologique	8.00
	M&N09-PROJ	O	Projet technologique	8.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Parallel Programming for Embedded MPSoCs</b>	<b>EII09-PPEM</b>
<b>Volume horaire total : 30.00 h</b>	<b>2.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, PR : 10.00 h, TP : 12.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DESNOS KAROL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Durant de nombreuses années, l'augmentation exponentielle du nombre de transistors par circuit intégré a permis l'intégration de mécanismes complexes visant à améliorer les performances de processeurs mono-cœurs. Depuis le début des années 2000, l'amélioration des performances des processeurs s'est poursuivie grâce à l'adoption d'architectures multi-cœurs, d'abord pour le domaine des calculs haute performance, puis dans les ordinateurs grands publics, et aujourd'hui dans les smartphones et systèmes embarqués.

Les systèmes embarqués implémentant de nouvelles applications, telles que le standard de télécommunication 3GPP Long Term Evolution (LTE) et le standard de compression vidéo MPEG High Efficiency Video Coding (HEVC), nécessitent une grande vitesse de calcul, une consommation d'énergie limitée et une capacité d'adaptation à l'exécution.

L'adaptabilité, l'équilibre des charges et la limitation du besoin mémoire entre les cœurs sont difficiles à obtenir. Ce cours a pour objectif de présenter les architectures multi-cœurs actuelles et les nouveaux challenges apportés par les dernières applications et architectures tels que le TMS320C6678 de Texas Instruments (8 cœurs) ou le MPPA de Kalray (256 cœurs). Des clés seront données pour la programmation de ces systèmes.

Les compétences visées sont:

- Comprendre le fonctionnement interne des Systèmes multiprocesseurs sur puces (MPSoCs)
- Programmer des architectures multi-cœurs en utilisant pthread, OpenMP, et Preesm
- Choisir une méthode de programmation multi-cœurs en en comprenant ses limites
- Concevoir un système de programmation multi-cœurs en utilisant les ressources disponibles efficacement

**Contenu :**

- Modèles de calcul
- Architectures DSP multi-cœurs
- Modèles d'architecture
- Problèmes d'allocation et d'ordonnancement
- Outils de programmation multi-cœurs

**Bibliographie :**

- J Karam, I. AlKamal, A. Gatherer, G. A Frantz, D. V Anderson, and B. L Evans, "Trends in multicore DSP platforms, IEEE SPM, 2009
- Hae-woo Park, Hyunok Oh, and Soonhoi Ha, "Multiprocessor SoC Design Methods and Tools", IEEE SPM, 2009
- S. Sriram, S. S. Bhattacharyya, "Embedded Multiprocessors : Scheduling and Synchronization - Second Edition", CRC Press, 2009
- M. Pelcat, S. Aridhi, J. Piat, J-F. Nezan, "Physical Layer Multicore Prototyping: A Dataflow-Based Approach for LTE eNodeB", Springer, 2012

**Prérequis :**

Architecture des Calculateurs 1 & 2 (EII05-ARC, EII07-ARC), Langage C (ESM05-INFOC).

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Cours avec des professeurs internes et externes à l'établissement
- TPs et projet effectués sur la programmation pthread, OpenMP et basée flux-de-données.
- Les architectures ciblées sont les processeurs multi-cœurs x86 et la carte d'évaluation TMS320C6678 de processeur multi-cœurs de traitement du signal.
- Les TPs permettent aux étudiants de prendre en main la plateforme
- Le projet a pour objectif de donner aux étudiants des habitudes de programmation

**Modalités d'évaluation :**

Note de TP et de projet.

**Public ciblé :**

5EII et 5 M&N

<b>Design and Implementation of Signal Processing Systems</b>	<b>EII09-DISPS</b>
<b>Volume horaire total : 24.00 h</b>	<b>2.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 14.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : MENARD DANIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

De plus en plus d'applications embarquées intègrent du traitement numérique du signal pour offrir des fonctionnalités innovantes. L'objectif de ce cours est de maîtriser la mise en oeuvre d'applications de traitement numérique du signal sur des processeurs DSP à virgule-fixe.

Les principales compétences ciblées sont les suivantes :

- Développer un code C pour des applications de traitement numérique de signal
- Optimiser le code pour des DSP à faible puissance
- Optimiser le code pour des DSP haute performance
- Conversion en virgule fixe d'applications de traitement numérique de signal

**Contenu :**

- Modèles pour les applications DSP
- Architecture des DSP à faible puissance
- Architecture des DSP haute performance
- Arithmétique virgule fixe
- Conversion en virgule fixe (évaluation de la dynamique, codage des données, évaluation de la précision)

**Bibliographie :**

- 1] MADISSETTI V., "VLSI Digital Signal Processors", IEEE Press, 1995;
- [2] LAPSLEY P. & al., "DSP Processor Fundamentals", IEEE Press, 1995;
- [3] BAUDOUIIN G. & VIROLLEAU F., "DSP : les processeurs de traitement du signal", Dunod, 1996.

**Prérequis :**

EII07-ARC : Architecture des calculateurs 2 ;  
 EII07-TSAN : Traitement du Signal et automatique numérique

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- pédagogie par projet

**Modalités d'évaluation :**

- DS 2h

**Public ciblé :**

5EII et 5M&N

<b>Advanced Hardware Design</b>	<b>EII09-AHD</b>
<b>Volume horaire total : 12.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, PR : 8.00 h</b>	<b>cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : DARDAILLON MICKAEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

- apprentissage d'une méthode de conception matérielle avancée pour les systèmes numériques complexes
- étude et mise en oeuvre d'un flot de conception complet, depuis une description haut-niveau jusqu'à l'implantation sur cible matérielle

Les principales compétences visées sont :

- d'utiliser efficacement les ressources disponibles pour réaliser un système numérique (documentation, internet, encadrants)
- Utiliser un outil de synthèse de haut niveau

**Contenu :**

- Langage C pour la synthèse de haut niveau, conception et optimisation
- Validation et tests : méthodologie de vérification automatique, mise en place de tests
- Conception, synthèse et vérification d'un système sous Vivado HLS

**Bibliographie :**

- R. Kastner, J. Matai, and S. Neuendorffer, Parallel Programming for FPGAs. 2018.  
<http://kastner.ucsd.edu/hlsbook>

**Prérequis :**

Langage C, logique programmable.

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

- Assiduité en cours et travaux pratiques
- Compte rendu de travaux pratiques

**Public ciblé :**

5EII, M&N

<b>High-Level SystemC Language</b>	<b>EII09-SYSC</b>
<b>Volume horaire total : 14.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction au langage de conception système (SystemC)

**Contenu :**

Nécessité d'une méthodologie système. Présentation du langage, syntaxe. Environnement de programmation. Concepts de module, port, canal, interface. Simulation de systèmes complexes. Fonctionnement du noyau de simulation. Monitoring.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 DS d'une heure

**Public ciblé :**

5EII, M&N

<b>Embedded software processor in FPGA</b>	<b>SRC09-SOPC</b>
<b>Volume horaire total : 10.00 h</b>	<b>1.00 crédits ECTS</b>
<b>CM : 4.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Introduction aux systèmes embarqués. Cas d'application sur une plateforme FPGA.

**Contenu :**

Technologie des systèmes embarqués, ASICs, FPGA, Etude des différents circuits reconfigurables (Xilinx, Altera, ...).

Introduction aux outils de prototypage rapide du niveau système au niveau physique.

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

SRC07-LPROG

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 note de TP

**Public ciblé :**



<b>Real Time Systems</b>	<b>SRC09-REALTIME</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 10.00 h, TP : 6.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : PREVOTET JEAN-CHRISTOPHE</b>	

**Objectifs, finalités :**

Etude des systèmes d'exploitation temps-réel et exemples d'applications.

**Contenu :**

Les divers domaines d'applications, les systèmes embarqués, architecture du noyau, services de l'exécutif (tâches, synchronisations, communications), programmation multi-processus/multi-processeurs, politiques d'ordonnements, gestion mémoire. Applications: tout système embarqué pour le traitement du signal (télécom, image/vidéo) dans l'automobile, l'avionique, etc....

Systèmes à fortes contraintes temporelles, système de gestion/supervision.

Travaux pratiques sur microC-OSII. Portage sur système embarqué

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

Pratique du langage C, modules SRC06-INFO

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 2 heures.

**Public ciblé :**

<b>Etude de Cas en Sécurité Réseaux</b>	<b>SRC09-USECASE</b>
<b>Volume horaire total : 16.00 h</b>	<b>1.50 crédits ECTS</b>
<b>CM : 8.00 h, CM : 8.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : AVOINE GILDAS</b>	

**Objectifs, finalités :**

Approfondissements des notions de réseaux orientés IP.

Partie 1 : Aspects sécurité dans les réseaux - IPSEc, D&éni de services, attaques .

Partie 2 : cas d'usage, quelle solution réseau adoptée face à une problématique. Cas étudiés : solution iot, solution réseaux mobiles 3G/4G

**Contenu :**

Partie 1 : cours, illustration . Partie 2 : analyse d'un CDC, solutions potentielles, comment résoudre les problématiques,

**Bibliographie :**

bibliographie web importante

**Prérequis :**

SRC06-RES, SRC08-RES

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

1 devoir surveillé de 2H

**Public ciblé :**

5ème année SRC - Tronc commun,  
MASTER I-MARS

Etudiants du parcours M&N

<b>Projet technologique</b>	<b>M&amp;N09-PROJ</b>
<b>Volume horaire total : 360.00 h</b>	<b>8.00 crédits ECTS</b>
<b>PR : 50.00 h</b>	<b>support et cours en anglais</b>
<b>Responsable(s) : MORIN LUCE</b>	

**Objectifs, finalités :**

- Réaliser et gérer un projet en équipe, sur un sujet technique proposé par un partenaire industriel.
- Collaborer avec un industriel et prendre en compte ses attentes et son mode de fonctionnement.
  - Mettre en pratique les connaissances techniques et les méthodes de gestion de projet acquises pendant la formation.
  - Se perfectionner dans la rédaction de rapport et la présentation orale sur un sujet technique.

**Contenu :**

1. Contact avec l'industriel et écriture du cahier des charges
2. Planing prévisionnel et partage des tâches
3. Etat de l'art
4. Développement du projet et réunions régulières avec l'encadrant de projet
5. Rédaction du rapport, préparation de la présentation orale
6. Présentation orale du projet

Exemples de sujets de projet:

- Contrôle d'un ARDrone par asservissement Visuel
- Banc de test Audio pour téléphonie mobile
- Calibration d'un réseau de caméras hétérogènes
- Télécommande WIFI Direct
- Transmission CPL de flux vidéo sur carte ETTUS
- Optimisation sur architecture ARM d'une librairie de conversion de fréquence d'échantillonnage audio
- Application du RFID pour la lecture de passeport électronique dans un environnement mixte Windows/Linux
- Mesure d'activité et de paramètres physiologiques par un capteur type Kinect

**Bibliographie :**

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

- Travail en groupes de 4 à 6 étudiants avec un chef de projet.
- Sujet proposé par un industriel et projet réalisé dans les locaux de l'INSA.
- Rencontres régulières avec l'enseignant responsable du projet et rencontres ponctuelles avec l'industriel.
- Travail en autonomie sur tout le semestre avec créneaux horaires de 6h hebdomadaires réservés dans l'emploi du temps.
- Accès aux plate-formes logicielles et matérielles des départements et laboratoires de recherche, mise à disposition éventuelle de matériel/logiciel par l'industriel.

**Modalités d'évaluation :**

Chaque équipe d'étudiants rédige un rapport et présente son travail devant les autres étudiants. Le jury est constitué d'enseignants et partenaires industriels. La note attribuée tient compte de la qualité du travail effectué, du rapport écrit et de l'exposé.

**Public ciblé :**

Etudiants 5EII/5SRC/5INFO inscrits en parcours M&N

**Semestre 10****Parcours Formation Initiale EII**

1	EII-PFE10		PROJET DE FIN D'ETUDES	30.00
	EII10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>EII10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le deuxième semestre de la cinquième année est consacré à un stage d'une durée de 4 à 6 mois. Ce stage termine la scolarité des élèves ingénieurs du département électronique et Informatique Industrielle. Il permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'élargir, par ce dernier stage, sa connaissance du monde industriel et scientifique.

**Contenu :**

- Durée : Quatre à six mois.
- Période : à partir de la première semaine de février.
- Niveau : Ingénieur électronique et Informatique Industrielle (Bac + 5).
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnel lié à la formation de l'option électronique et Informatique Industrielle.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des stages.
- Rapport de stage : Ce stage fait l'objet d'un rapport et d'une soutenance.
- Localisation géographique en 2014-2015 : Grand Ouest (39,5 %), Paris et sa région (21%), Autres régions en France (21 %), Etranger (18,5%).
- Type d'entreprises : PMI-PME, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.
- Domaines d'activité : électronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et des images.

**Bibliographie :**

Exemples de Projets de fin d'études :

- Outils 3D (en C++) de localisation anatomique en Stimulation Magnétique Transcranienne ;
- Evaluation des systèmes avioniques Java de Temps-Réel ;
- Test de cartes électroniques d'interfaçage en programmant en VHDL des microblazers ;
- Implantation dans un FPGA d'une fonction d'ajustement de buffer permettant de compenser la gigue générée par le réseau IP ;
- Régulation de débit dans un codeur vidéo scalable MPEG-4 AVC/H264 ;
- Télévision numérique : développement d'une nouvelle plate-forme domotique Linux embarqué ;
- Mise en service du système de protection du terminal méthanier GDF de Montoir de Bretagne ;
- Détection et suivi de personnes en milieu dense ;
- Evaluation technique de terminaux GSM/GPRS et de solutions dans le domaine de la communication M2M.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note prenant en compte le travail dans l'entreprise, la qualité du rapport et de la soutenance sanctionne le travail du stagiaire. Cette note intervient dans la décision du jury de cinquième année.

**Public ciblé :**

**Semestre 10****Parcours Media & Networks**

1	EII-PFE10		PROJET DE FIN D'ETUDES	30.00
	EII10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif

<b>Projet de fin d'études</b>	<b>EII10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le deuxième semestre de la cinquième année est consacré à un stage d'une durée de 4 à 6 mois. Ce stage termine la scolarité des élèves ingénieurs du département électronique et Informatique Industrielle. Il permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'élargir, par ce dernier stage, sa connaissance du monde industriel et scientifique.

**Contenu :**

- Durée : Quatre à six mois.
- Période : à partir de la première semaine de février.
- Niveau : Ingénieur électronique et Informatique Industrielle (Bac + 5).
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnel lié à la formation de l'option électronique et Informatique Industrielle.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des stages.
- Rapport de stage : Ce stage fait l'objet d'un rapport et d'une soutenance.
- Localisation géographique en 2014-2015 : Grand Ouest (39,5 %), Paris et sa région (21%), Autres régions en France (21 %), Etranger (18,5%).
- Type d'entreprises : PMI-PME, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.
- Domaines d'activité : électronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et des images.

**Bibliographie :**

Exemples de Projets de fin d'études :

- Outils 3D (en C++) de localisation anatomique en Stimulation Magnétique Transcranienne ;
- Evaluation des systèmes avioniques Java de Temps-Réel ;
- Test de cartes électroniques d'interfaçage en programmant en VHDL des microblazers ;
- Implantation dans un FPGA d'une fonction d'ajustement de buffer permettant de compenser la gigue générée par le réseau IP ;
- Régulation de débit dans un codeur vidéo scalable MPEG-4 AVC/H264 ;
- Télévision numérique : développement d'une nouvelle plate-forme domotique Linux embarqué ;
- Mise en service du système de protection du terminal méthanier GDF de Montoir de Bretagne ;
- Détection et suivi de personnes en milieu dense ;
- Evaluation technique de terminaux GSM/GPRS et de solutions dans le domaine de la communication M2M.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note prenant en compte le travail dans l'entreprise, la qualité du rapport et de la soutenance sanctionne le travail du stagiaire. Cette note intervient dans la décision du jury de cinquième année.

**Public ciblé :**

**Semestre 10****Parcours Spécifique Media & Networks - IGR 2**

<b>1</b>	<b>EII-PFE10</b>		<b>PROJET DE FIN D'ETUDES</b>	<b>30.00</b>
	EII10-PFE	O	Projet de fin d'études	30.00

O : obligatoire ; C = à choix ; F = facultatif



<b>Projet de fin d'études</b>	<b>EII10-PFE</b>
<b>Volume horaire total : 350.00 h</b>	<b>30.00 crédits ECTS</b>
<b>ES : 4.00 h, ST : 346.00 h</b>	
<b>Responsable(s) : PRESSIGOUT MURIEL</b>	

**Objectifs, finalités :**

Le deuxième semestre de la cinquième année est consacré à un stage d'une durée de 4 à 6 mois. Ce stage termine la scolarité des élèves ingénieurs du département électronique et Informatique Industrielle. Il permet à chaque étudiant d'appliquer ses connaissances à des problèmes réels et d'élargir, par ce dernier stage, sa connaissance du monde industriel et scientifique.

**Contenu :**

- Durée : Quatre à six mois.
- Période : à partir de la première semaine de février.
- Niveau : Ingénieur électronique et Informatique Industrielle (Bac + 5).
- Organisme d'accueil : établissement privé ou public, de préférence dans un domaine professionnel lié à la formation de l'option électronique et Informatique Industrielle.
- Formalités administratives : Ce stage fait l'objet d'une convention entre l'INSA et l'organisme d'accueil. Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus auprès du Service des stages.
- Rapport de stage : Ce stage fait l'objet d'un rapport et d'une soutenance.
- Localisation géographique en 2014-2015 : Grand Ouest (39,5 %), Paris et sa région (21%), Autres régions en France (21 %), Etranger (18,5%).
- Type d'entreprises : PMI-PME, Grands Groupes, Universités et laboratoires de recherche.
- Domaines d'activité : électronique, Télécommunications, Informatique, Automatique, Traitement du signal et des images.

**Bibliographie :**

Exemples de Projets de fin d'études :

- Outils 3D (en C++) de localisation anatomique en Stimulation Magnétique Transcranienne ;
- Evaluation des systèmes avioniques Java de Temps-Réel ;
- Test de cartes électroniques d'interfaçage en programmant en VHDL des microblazers ;
- Implantation dans un FPGA d'une fonction d'ajustement de buffer permettant de compenser la gigue générée par le réseau IP ;
- Régulation de débit dans un codeur vidéo scalable MPEG-4 AVC/H264 ;
- Télévision numérique : développement d'une nouvelle plate-forme domotique Linux embarqué ;
- Mise en service du système de protection du terminal méthanier GDF de Montoir de Bretagne ;
- Détection et suivi de personnes en milieu dense ;
- Evaluation technique de terminaux GSM/GPRS et de solutions dans le domaine de la communication M2M.

**Prérequis :**

**Organisation, méthodes pédagogiques :**

**Modalités d'évaluation :**

Une note prenant en compte le travail dans l'entreprise, la qualité du rapport et de la soutenance sanctionne le travail du stagiaire. Cette note intervient dans la décision du jury de cinquième année.

**Public ciblé :**