

Cycle ingénieur

Syllabus 2023/2026

Mise à jour avril 2024

Note : ce document décrit les enseignements du cycle ingénieur de l'Isep à destination des lecteurs extérieurs (notamment candidats). Une version complète (notamment contenus détaillés) est disponible en interne (plateforme Moodle interne), ou sur demande justifiée à la direction des Etudes de l'Isep.

Ce document sera mis à jour en 2024/2025 pour refléter l'évolution du référentiel de compétences de l'ingénieur Isep, approuvée par la Commission des Titres de l'Ingénieur en juin 2024.

Table des matières

Modules de 1^{re} année	4
IC.1101 – Enjeux et métiers de l'ingénieur	5
IH.1101 / IH.1201 – Environnement et organisation de l'entreprise	7
IL.1104 / IL.1205 / AL.1101 / AL.1201 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements	9
APP – Projet Système Numérique	12
IE.1102 / IE.1202 – Architecture des ordinateurs	14
IF.1105 / IF.1205 – Sciences et traitement des données	16
IF.1106 / IF.1204 – Sciences du numérique	18
II.1102 / II.1202 – Algorithmique et programmation	20
IR.1101 / IR.1201 – Réseaux.....	22
Modules de 2^e année	24
AC.2301 / IC.2401 – Orientation personnelle et professionnelle.....	25
IE.2301 – Projet Électronique/Signal/Télécom (APP)	27
IE.2307 / IE.2407 – Électronique des objets	29
IE.2409 – Microsystèmes électroniques	31
IE.2310 / IE.2410 – Microsystèmes informatiques.....	33
IE.2412 – Systèmes analogiques.....	35
IF.2301 – Science et traitements des données	37
IG.2405 – Vision par ordinateur.....	38
IG.2407 – Acquisition et traitement du signal	40
IG.2409 – Développement des applications multimédia	42
IG.2411 – IA et optimisation.....	44
IG.2412 – Machine Learning	46
IG.2413 – Deep Learning	48
AH.2303 / IH.2303 / IH.2403 – Enjeux et défis de l'entreprise.....	50
II.2302 – Projet Développement web (APP)	52
II.2405 – Génie Logiciel	53
II.2406 – Technologies Web	55
II.2414 – Bases de données et Big Data.....	57
II.2415 – Algorithmique et programmation avancées.....	59
II.2416 – Architecture des systèmes d'information	61
II.2317 / II.2417 – Cybersécurité.....	63
II.2318 – Génie Logiciel et programmation Java	65
II.2418 – Méthodes et Outils pour la BI	66
AL.2303 / IL.2404 / IL.2306 / IL.2407 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements A2 ...	68
IR.2301 – Réseaux	69
IR.2401 – Routage et commutation réseaux.....	70
IR.2406 – Sécurité des réseaux	72
IT.2406 – Conception de systèmes connectés	74
IT.2407 – Technologies cellulaires et IoT	76
IX.2302 / IX.2402 – Création d'entreprise	78
IX.2308 / IX.2408 – Initiation à la recherche.....	80
IX.2421 – Projet international d'innovation (IBIP)	82
IX.2322 / IX.2422 – Conseil en transformation numérique.....	84
IX.2323 / IX.2423 – Protection des données personnelles	86
IX.2324 / IX.2424 – Introduction à l'Intelligence Artificielle	89
IX.2325 / IX.2425 – Industries du contenu.....	91
IX.2327 / IX.2427 – Numérique responsable.....	93
IX.2329 / IX.2429 – Introduction au calcul haute performance et à l'informatique quantique	95
IX.2330 / IX.2430 – Numérique pour la santé.....	97

Modules de 3^e année	99
<i>IC.3601 – Bilan de compétences et perspectives professionnelles</i>	<i>100</i>
<i>IE.3507 – Automatique et temps réel</i>	<i>101</i>
<i>IE.3510 – Contraintes et implémentation des systèmes.....</i>	<i>104</i>
<i>IE.3511 – Fiabilité et sûreté de fonctionnement.....</i>	<i>106</i>
<i>IE.3514 – Organisation des systèmes de santé.....</i>	<i>107</i>
<i>IE.3515 – Véhicules connectés.....</i>	<i>109</i>
<i>IE.3516 – Villes intelligentes</i>	<i>111</i>
<i>IG.3501 – Robotique.....</i>	<i>112</i>
<i>IG.3504 – 3D et réalité immersive</i>	<i>114</i>
<i>IG.3513 – Deep Learning avancé</i>	<i>116</i>
<i>IG.3510 – Machine Learning</i>	<i>118</i>
<i>IH.3505 / IH.3506 – Approfondissement managérial et ouverture internationale</i>	<i>119</i>
<i>II.3502 – Architectures et Programmation distribuées.....</i>	<i>121</i>
<i>II.3510 – Développement d'applications mobiles.....</i>	<i>123</i>
<i>II.3512 – Gouvernance et organisation des systèmes d'information</i>	<i>125</i>
<i>II.3519 – Gestions des risques et Audit.....</i>	<i>127</i>
<i>II.3521 – Web sémantique et gestion des connaissances.....</i>	<i>129</i>
<i>II.3523 – Approches Formelles, Langages et compilation.....</i>	<i>131</i>
<i>II.3524 – Sécurité logicielle.....</i>	<i>133</i>
<i>IL.3505 / IL.3506 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements A3</i>	<i>135</i>
<i>IP.3510 – Projet de fin de parcours.....</i>	<i>136</i>
<i>IR.3505 – Routage et architecture avancées.....</i>	<i>138</i>
<i>IT.3502 – Réseaux à hauts débits</i>	<i>140</i>
<i>IT.3503 – Architectures virtualisées.....</i>	<i>142</i>
<i>IX.3502 – Création d'entreprise.....</i>	<i>144</i>
<i>IX.3508 – Initiation à la recherche</i>	<i>145</i>

Modules de 1^{re} année

IC.1101 – Enjeux et métiers de l'ingénieur

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Enjeux et Métiers de l'ingénieur

Identifiant du module : IC.1101

Responsable du module : Emmanuelle DENIS

ECTS : 3 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : 120h dont 90h encadrés (conférences, coaching)

Travail en équipe : oui

Mots clés : entreprise, compétences

PRESENTATION

La réflexion sur le projet professionnel et personnel débute dès la 1^{re} année du Cycle Ingénieur et va évoluer et se développer tout au long de la formation.

Afin de permettre aux élèves de faire évoluer progressivement leur projet professionnel, qui doit prendre en compte les opportunités offertes par le marché et le domaine du numérique mais aussi les aptitudes, les moteurs et les motivations individuelles et afin de leur permettre de faire des choix professionnels qui répondent à une quête de sens individuel et qui seront source d'épanouissement dans les futures carrières empruntées, le projet professionnel est nécessairement associé à un projet personnel plus global.

Aussi de nombreux évènements et ateliers jalonnent la 1^{re} année de cycle Ingénieur afin d'accompagner les élèves dans ce cheminement professionnel et personnel :

- La période Enjeux et métiers de l'ingénieur : au démarrage de la formation, en septembre, des interventions et visites d'entreprise sont organisées pour présenter le secteur et ses enjeux. En complément, tous les élèves réalisent la Fresque du Numérique.
- Les ateliers de projet professionnel
- La semaine Entreprises et Parcours : fin janvier, les parcours de spécialisation sont présentés et des entreprises viennent éclairer les métiers de ces différents parcours.

Pour les apprentis en 3 ans, cette démarche sera aussi alimentée par leur expérience professionnelle débutée en entreprise.

En 2^e année de cycle Ingénieur, le module Orientation professionnelle permet de poursuivre le développement du projet professionnel et personnel de chacun.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

- Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Période Enjeux et métiers de l'Ingénieur en septembre : acquisition d'une première vision du secteur du Numérique et ses enjeux au travers de conférences et de visites d'entreprises et d'autres institutions (organisations spécialisées sur les questions telles que le handicap, l'inclusivité, la diversité et l'égalité, incubateurs...) et au travers la réalisation de la Fresque du Numérique ;
- Semaine Entreprises et Parcours : acquisition de la connaissance des différents métiers du numérique au travers de présentations d'entreprises et identification du parcours de spécialisation Isep adapté au projet professionnel de l'élève ;
- Ateliers Projet professionnel et personnel :
 - Pour les élèves étudiants : comprendre ce qu'est un projet professionnel, définir ses motivations, définir les compétences en lien avec les métiers visés, valoriser son profil dans son CV et sur les réseaux sociaux (LinkedIn), développer l'approche réseau, savoir pitcher son projet de façon impactante et se préparer aux entretiens ;
 - Pour les apprentis : réussir son intégration en entreprise, apprendre à bien communiquer sur le plan professionnel et entreprendre une démarche réseau ; identifier ses souhaits pour la suite de l'alternance et savoir l'argumenter auprès de son manager. Focus sur la gestion du stress.

Prérequis

- Aucun

Mobilisations ultérieures à l'Isep

- Les savoir-faire et savoir-être acquis lors du module Enjeux et Métiers de l'Ingénieur sont mobilisés et développés ensuite lors de l'expérience professionnelle (stages, apprentissage) ainsi que dans le cadre du Bilan de compétences et projet professionnel en fin de 3^e année. Plus largement, ces éléments peuvent aussi être mobilisés dans la vie étudiante (notamment associative).

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Conférences, visites d'entreprises
- Mise en scène théâtralisée
- Théorie, passage de différents tests et utilisation d'outils, travail et échanges en groupe, réflexion individuelle, pitch

Modalités d'évaluation

- Période Enjeux et métiers de l'Ingénieur : rapport écrit (12 points/20) ; Mise en scène théâtralisée dite Battle (8 points sur 20) - cahier des charges détaillé disponible sur Moodle, section dédiée - 30%
- Ateliers Projet professionnel - 40%
- Semaine Entreprises et Parcours : rapport personnel d'orientation (cahier des charges détaillé disponible sur Moodle, section dédiée) - 30%

Langue de travail

- Français

IH.1101 / IH.1201 – Environnement et organisation de l'entreprise

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Environnement et organisation de l'entreprise

Identifiant du module : IH.1101 / IH.1102

Responsable du module : Emmanuelle DENIS

ECTS : 4

Quantité de travail moyenne par élève : 80 à 100h dont 45 encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : management, économie, comptabilité, finance, responsabilité sociétale et environnementale marketing, développement durable

PRESENTATION

L'exigence des entreprises vis-à-vis de leurs futurs collaborateurs ingénieurs porte de plus en plus sur la capacité de ces derniers à maîtriser à la fois les outils et les processus technologiques, mais également sur leur compréhension et maîtrise des environnements et des organisations, de leurs stratégies, enjeux et challenges, et des interactions avec les différentes parties prenantes internes et externes qui en découlent.

Aussi il est fondamental que les élèves futurs ingénieurs développent leurs savoirs, savoir-faire et savoir-être managériaux tout au long de leur cursus. En 1ère année, l'objectif est d'appréhender l'entreprise dans sa globalité, de son environnement à son organisation. Ce module va donc permettre aux futurs ingénieurs de s'ouvrir :

- À la culture économique ;
- Au système financier et comptable de l'entreprise ;
- À son approche marketing produit
- À sa RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises).

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Gérer les aspects sociétaux liés à la production et à la conception des objets technologiques
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Être sensible au développement durable

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

- Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs.

Prérequis

- Aucun

Mobilisations ultérieures à l'Isep

- Les cours suivis dans ce module constituent la base des modules de management qui sont suivis en 2^e et 3^e année de cycle Ingénieur du numérique Isep.
- L'obtention de bons résultats dans ce module est fortement souhaitée pour des parcours de type « ingénieur-manager » (double diplôme AUDENCIA), ou entrepreneur

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours magistraux / présentations « powerpoint »
- Mise en pratique par des travaux dirigés / exercices et des travaux en groupes projets / suivi de projets

Modalités d'évaluation

- Évaluation intermédiaire via QCM sur les différentes disciplines du module (en fonction des interventions réalisées en amont) - 25%
- Étude / analyse d'une entreprise du SBF 120 en équipe de 4/5 du point de vue économique, financier, marketing & RSE - 75%

Langue de travail

- Français (certaines ressources et terminologies sont en anglais).

IL.1104 / IL.1205 / AL.1101 / AL.1201 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements

L'Issep propose des enseignements en Langues, Culture, Humanités, et Communication en A1 afin de permettre aux étudiants ingénieurs d'améliorer leur capacité de compréhension du monde, de travail et de communication dans des environnements non nécessairement composés d'ingénieurs :

- Apprentissage de deux langues vivantes :
 - **Anglais** avec objectif 800 au TOEIC pour être diplômé
 - **LV2** (Allemand, Chinois, Espagnol ou Japonais)
- **Enseignement culturel**, travail dans des disciplines intellectuelles ne relevant pas de technologie, encadrés par des spécialistes de ces disciplines
- Apprentissage de la **communication** non technique
- Premiers **engagements** (étudiants ou externes), apprentissage des responsabilités et de la citoyenneté

Public	Semestre	Code module	Nom du module	ECTS	Sous-module	Coef.
Étudiants	1 ^{er}	IL.1104	Langues et Culture	4	Anglais	50%
					LV2	50%
	2 ^e	IL.1205	Langues, Culture et Communication	5	Anglais	30%
					Enseignement culturel	30%
Bilan d'engagement personnel					20%	
Apprentis	1 ^{er}	AL.1101	Anglais	2	-	-
	2 ^e	AL.1201	Anglais	2	-	-

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES GENERAUX

Lien avec le référentiel de compétences Issep

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

Prérequis

- Aucun

ANGLAIS

Contenu/programme

L'enseignement de l'anglais s'effectue en groupe de niveau avec un contenu adapté et incrémental :

1. Préparation au TOEIC avec objectif 800 pour être diplômé (utilisation de la plateforme Global Exam en plus de hors des cours)
2. Travail sur la capacité à s'exprimer en anglais, à l'écrit comme à l'oral
3. Discussion/travail en anglais sur des thématiques de société

Méthodes d'apprentissage

- Cours en groupes de niveau de 20 à 25 élèves

Modalités d'évaluation

- Présence et participation en classe, contrôle continu, Présentation, Examen écrit
- Passage du TOEIC en fin d'A1

LV2

Contenu/programme

L'enseignement de la LV2 s'effectue en groupe de langue et de niveau avec pour objectif le perfectionnement des connaissances linguistiques et l'élargissement du vocabulaire spécialisé, permettant d'utiliser les connaissances en langues étrangères comme un atout pour accéder à davantage de matériel d'apprentissage et approfondir ainsi les connaissances générales et spécialisées. Les prérequis sont :

- Pour les débutants, la volonté d'apprendre une nouvelle langue et de découvrir une nouvelle culture.
- Pour les niveaux intermédiaires et avancés, des connaissances grammaticales et lexicales évaluées et classées à l'aide d'un test d'évaluation.

Méthodes d'apprentissage

- Cours en groupes de niveau de 15 à 25 élèves
- Exercices de grammaire ciblés sur l'amélioration de certains thèmes grammaticaux. Travail sur l'actualité de la presse et d'autres types de textes afin d'améliorer les connaissances linguistiques, mais aussi les connaissances culturelles et géographiques.

Modalités d'évaluation

- Présence et participation en classe, contrôle continu

ENSEIGNEMENT CULTUREL

Contenu/programme

Depuis sa création, l'Isep a eu le souci de dispenser à ses élèves une formation qui ne se limite pas au seul aspect technique et professionnel de leur spécialité. Cette préoccupation s'est renforcée à mesure que se faisait plus évident ce constat : dans un univers complexe, en mutation perpétuelle et de moins en moins prévisible, les ingénieurs de demain doivent se préparer à agir non seulement en acteurs du monde économique, mais encore et surtout en citoyens. Il leur faut pour cela explorer les enjeux éthiques ou politiques du monde qui les entoure, s'ouvrir à d'autres langages, d'autres visions : c'est le rôle de la culture. Sa place dans votre cursus est valorisée, puisque cet enseignement, pleinement intégré à votre emploi du temps, vous permet de suivre deux cours différents durant votre deuxième semestre de première année.

Cet enseignement n'est pas conçu dans l'esprit d'un cours magistral : par sa compétence spécifique, l'intervenant apporte l'information recherchée par les étudiants mais s'attache surtout à favoriser leur réflexion, par le dialogue et des pratiques éventuelles. Celle-ci trouvera son aboutissement dans un exercice écrit.

Exemples de thématiques abordées : « Bande dessinée : Mode(s) d'emploi », « Du texte à l'écran : l'adaptation des œuvres littéraires au cinéma », « Histoire de l'art moderne », « Cinéma américain : burlesque et critique sociale », « Géopolitique du monde contemporain », « Les Nouvelles Routes de la soie (OBOR / BRI) : quels enjeux stratégiques ? », « Accès à l'énergie, mondialisation et T.I.C. : vers de nouvelles solidarités ? », « Les mondes imaginaires : de la fantaisie géographique à la société idéale »...

Méthodes d'apprentissage

- 6 séances de 2h de Cours magistraux en petit groupe

Modalités d'évaluation

- Présence et participation en classe, dossier en binôme sur une étude de cas

BILAN D'ENGAGEMENT PERSONNEL

Contenu/programme

« Engagement » : Acte par lequel on s'engage à accomplir quelque chose ; promesse, convention ou contrat par lesquels on se lie : Contracter un engagement. Faire honneur à ses engagements. (...) En philosophie, pour les existentialistes : acte par lequel l'individu assume les valeurs qu'il a choisies et donne, grâce à ce libre choix, un sens à son existence. (Dictionnaire Larousse).

Cette définition s'applique à des élève-ingénieurs qui souhaitent par leurs efforts obtenir un diplôme ambitieux, mais aussi progresser dans des qualités et des valeurs personnelles permettant de donner un sens à une vie professionnelle d'ingénieur, de cadre à responsabilités, de citoyen. L'exercice demandé vise à fournir aux élèves un cadre de réflexion sur le sujet de l'engagement et du sens à donner à leur vie de jeune professionnel avec une ouverture sur la nature et les bénéfices de l'engagement personnel au sein d'un collectif (associatif, sociétal, citoyen). Dans le cadre de leur équipe APP, les élèves d'A1 doivent ensemble :

1. **Dresser un bilan** de leurs expériences d'engagement personnel (à l'Isep : engagement académique, individuel ou en équipe APP ; action de communication, engagement associatif Isep) ou externe... (associatif, citoyen, familial) : analyse des situations, des difficultés rencontrées et ressources mobilisées pour les surmonter...
2. **Choisir une association et l'étudier**, au moyen d'un ou plusieurs entretiens avec des dirigeants. Le choix de l'association est laissé libre dans les contraintes suivantes
 - But non lucratif, Activité significative de recours au bénévolat (les adhérents/participants doivent être des personnes physiques)
 - Pas de lien avec la vie étudiante interne Isep ou externe (pas de CNJE, Elles bougent, etc.), l'idée étant de sortir du milieu étudiant et de permettre aux élèves de comprendre les dimensions de l'engagement dans le cadre d'une structure à but non lucratif relevant de l'économie sociale et solidaire
3. **Réfléchir en équipe** sur l'engagement personnel, collectif et citoyen, puisant dans des ressources externes : entretien(s), documentation ...

Modalités d'évaluation

- Dossier à rédiger en équipe APP de 6 présentant les points évoqués

ACTIONS DE COMMUNICATION

Ces actions obligatoires sont pilotées et évaluées par la direction de la communication de l'Isep. Elles contribuent de façon significative à l'acquisition et la pratique des compétences du référentiel Isep, et plus particulièrement sous la forme suivante :

- Écouter et savoir positiver, savoir pousser les messages
- Prendre la parole, argumenter et convaincre un public
- Savoir capter l'attention, attirer le public
- Être capable de rédiger une note pertinente et constructive, dans les temps
- Faire preuve de sens de l'organisation (aspects logistiques, respect de planning)

APP – Projet Système Numérique

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Systèmes numériques

Identifiant du module : II.1101/II.1201, AI.1101/AI.1201, IE.1101/IE.1201, AE.1101/AE.1201, IC.1201

Responsables du module : Frédéric AMIEL, Mariam CAMARA, Wafa NJIMA, Florence ROSSANT et Zakia KAZI-AOUL

ECTS : 24 crédits pour les étudiants, 18 pour les apprentis

Quantité de travail moyenne par élève : de 150h à 180h dont 143h en présentiel (séances encadrées/non-encadrées)

Travail en équipe : oui

Mots clés : Application Web, HTML, CSS, JavaScript, PHP, MVC, Git, modélisation de base de données, MySQL, technologies longues et courtes portées, réseaux de capteurs, transmission, antennes, microcontrôleur, filtrage, capteur, commande de moteur

PRESENTATION

Le numérique est désormais ubiquitaire dans notre société. Son omniprésence, dans notre vie quotidienne comme dans tous les secteurs de l'économie, révolutionne nos manières d'interagir avec notre environnement. Dans ce contexte, les ingénieurs du numérique – qui conçoivent ces systèmes de communication – s'adaptent sans cesse pour se former aux langages, techniques et technologies émergentes. Ils s'appuient pour ce faire sur un socle de compétences fondamentales dont l'acquisition fait l'objet de ce projet pluridisciplinaire se déroulant sur l'ensemble de la première année du cycle ingénieur.

Les signaux numériques sont bien évidemment au cœur des informations transmises par les systèmes numériques. En multimédia, nous manipulons des images, des vidéos, des signaux audios, qui sont tous des signaux numériques. Plus généralement, les objets communicants peuvent être équipés de capteurs qui mesurent une grande variété de signaux physiques, qui doivent être transmis, traités et interprétés pour fournir une information exploitable.

Un objet communicant est un système électronique composé de transistors, de filtres, d'amplificateurs et de microcontrôleurs qu'il est essentiel de concevoir, simuler et tester avant sa production massive. Il est relié à un autre objet communicant, de même type que lui ou appartenant à une autre catégorie d'objets communicants, formant ainsi un ou plusieurs réseaux. Ces réseaux sont conçus et déployés en fonction des caractéristiques de chaque type d'information qu'ils véhiculent d'un émetteur à un récepteur. La transmission doit bien sûr être effectuée de telle sorte que l'information reçue soit là encore exploitable.

Du caractère ubiquitaire du numérique résulte une grande quantité d'informations et de données à collecter, stocker, traiter et distribuer. Cette gestion peut s'effectuer à l'aide de bases de données. La visualisation des données, et le contrôle de ces objets communicants s'appuient quant à elles sur les technologies web.

Ainsi, il est indispensable pour tout ingénieur du domaine du numérique de posséder les compétences techniques (détails dans la section « Objectifs pédagogiques ») permettant d'offrir à ces systèmes numériques un service aussi fidèle et fiable que possible, avec des coûts raisonnables.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
- Agir en mode projet

- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

Plus spécifiquement...

- Concevoir et réaliser une application informatique (site Web)
 - Spécifier les besoins fonctionnels et non fonctionnels d'un site Web
 - Concevoir, développer, tester et déployer un site Web sécurisé
 - Mettre en place un système de gestion de bases de données
- Concevoir des réseaux de communications et de transmission
 - Tester les caractéristiques de transmission radio
 - Classifier différents types de réseaux
 - Spécifier l'architecture générale d'un réseau d'objets communicants
- Concevoir et réaliser de systèmes électroniques
 - Avoir une vue systémique d'un système électronique connecté
 - Concevoir, simuler, tester et mettre au point un petit système électronique connecté
 - Analyser et traiter des signaux analogiques et numériques
 - Analyser le contenu fréquentiel d'un signal à numériser
 - Numériser un signal en réglant les paramètres de son échantillonnage et de sa quantification
 - Filtrer un signal pour en extraire des informations pertinentes ou au contraire de s'en affranchir
 - Estimer la puissance d'un signal (analogique ou numérique)

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Ce module suit les principes de l'Apprentissage Par Projet (APP) et se déroule sur l'ensemble de l'année à raison de 4 séances par semaines (3 pour les apprentis). Certaines séances sont encadrées par un tuteur, d'autres sont non encadrées et permettent aux étudiants d'avancer par eux-mêmes tout en travaillant en équipe. Les séances de cours prennent la forme de restructuration. Autrement dit, les cours ont lieu après que les étudiants ont commencé à rechercher et acquérir des connaissances et compétences afin de consolider et formaliser leur apprentissage.

Ce module se découpe en quatre grandes composantes : Informatique et Télécommunications sur un semestre, Traitement du signal et Électronique sur autre semestre. Une part importante consiste également à apprendre à gérer un projet, et à travailler en équipe. À la fin de l'année a lieu la phase d'intégration où les étudiants reprennent ce qu'ils ont développé pendant les quatre composantes pour finaliser le système global.

Modalités d'évaluation

Une approche par compétences est appliquée pour l'évaluation de ce module. Selon la compétence, son évaluation se fera en continue (pendant les séances) ou à travers un examen sur table/machine, une présentation ou un rapport.

Langue de travail

Module entièrement délivré en français.

IE.1102 / IE.1202 – Architecture des ordinateurs

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Architecture des ordinateurs
Identifiant du module : IE.1102 / IE.1202
Responsable du module : Frédéric AMIEL
ECTS : 4
Quantité de travail moyenne par élève : 100 Heures dont 30 heures encadrées
Travail en équipe : non
Mots clés : Architecture, langage C, microcontrôleur

PRESENTATION

Ce module opère le lien entre l'électronique et l'informatique. Il permet de comprendre comment un langage de programmation, par nature abstrait, est matérialisé au travers de composants électroniques. Ce module présente donc les composants électroniques fondamentaux constituant un ordinateur et décrit l'agencement qui permet d'exécuter des programmes informatiques. Pour cela, un détour par les systèmes de codage (des nombres, des données de base) est opéré.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce module se veut le trait d'union entre informatique et électronique. À ce titre, tous les futurs ingénieurs de l'Isep sont concernés quel que soit le parcours qu'ils choisiront par la suite. Aux informaticiens, il apporte la nécessaire complétude des connaissances leur permettant de rattacher leur domaine à la physique, il leur permet aussi de comprendre les optimisations, les problèmes techniques qui imposent quelques limites à leur discipline. Pour ceux qui choisiront un parcours plus orienté électronique, ce module constitue le premier niveau de leur connaissance de l'ordinateur, connaissance qu'ils auront à approfondir par la suite

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel à fonctionnement sûr et normalisé

Compétences transverses

- Agir en professionnel responsable

Plus spécifiquement...

- Concevoir des objets technologiques à base de processeurs et d'électronique numérique (matériel et logiciel)
- Modéliser les problèmes de conception de ce type d'objet et savoir partitionner logiciel et matériel

Prérequis

- Connaissance de bases en logique

Mobilisations ultérieures à l'Isep

- La plupart des modules électroniques des années 2 et 3 s'appuient sur les connaissances acquises avec ce module.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Ce module est constitué d'un cours suivi de TD puis de TP

- Le cours décrit les composants et les technologies sous-jacentes, décrit l'architecture bas niveau d'un ordinateur, le codage des nombres et la programmation assembleur.
- Les TP permettent de mettre en œuvre, et de comprendre l'intérêt et les limites de la programmation assembleur (bas niveau) et ses relations avec un langage de plus haut niveau (langage C).

Modalités d'évaluation

- Le cours est évalué par un contrôle en fin de semestre.
- Les TP sont évalués par un contrôle continu séance après séance et un petit examen individuel en fin de session.
- La validation du module est obtenue par la moyenne des deux notes (contrôle cours et contrôle TP).

Langue de travail

- Français

IF.1105 / IF.1205 – Sciences et traitement des données

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Science et traitement des données
Identifiant du module : IF.1105 / IF.1205
Responsable du module : Patricia CONDE-CESPEDES / Hélène URIEN
ECTS : 4
Quantité de travail moyenne par élève : 75h dont 48h encadrées
Travail en équipe : un projet en data science à faire en groupe de 2 ou 3 personnes.
Mots clés : probabilités, statistiques et science de données

PRESENTATION

De nos jours nous pouvons facilement avoir accès à une énorme quantité de données. La science des données est un domaine d'étude de l'intelligence artificielle qui combine des outils issus de l'informatique, des probabilités et des statistiques pour extraire des informations significatives à partir de données brutes. En effet, les Probabilités et les Statistiques constituent une clé de voûte pour construire des modèles en Data Science. La théorie des probabilités est une branche des mathématiques qui étudie le degré d'incertitude dans un processus aléatoire décrit par des variables aléatoires. Alors que la statistique consiste à utiliser l'échantillonnage de données, principalement dans deux buts principaux : décrire certains phénomènes (statistiques descriptives) et inférer des propriétés sur la distribution de probabilité des variables aléatoires décrivant la population de l'échantillon (inférence statistique). La plupart des méthodes statistiques dépendent de la théorie des probabilités. En science des données, les probabilités et les statistiques sont principalement utilisées pour l'estimation et la prédiction d'un phénomène aléatoire.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les connaissances et compétences développées dans ce module relèvent du domaine des probabilités et statistiques, dans des contextes d'utilisation relevant de l'analyse de données, du traitement du signal, et de l'apprentissage de la méthode scientifique. L'essentiel des exemples d'application seront contextualisés.

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème.
 - Précision des ressources utiles à la résolution.
 - Planification de la résolution et affinements successifs.
 - Recherche de solutions adaptées.
- Concevoir des objets technologiques logiciels ou matériels à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système (disponibilité, fiabilité, maintenabilité, sécurité, confidentialité – intégrité) :
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements.
 - Modéliser le mode de fonctionnement et les défaillances d'un système et de ses constituants.
 - Appliquer des approches quantitatives adaptées fournissant des indicateurs ou des mesures qui caractérisent la sûreté de fonctionnement et qui permettent de gérer les risques.
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé.

- Produire des résultats constituant une valeur ajoutée à l'intelligence du sujet posé.

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié.
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer.
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences.
 - Être force de proposition.
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter.
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre.
 - Communiquer dans plusieurs langues.
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés.
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs.
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle.
 - Faire preuve d'autonomie.
 - Faire preuve d'esprit critique.
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique.

Prérequis

- Notions de probabilités, notions d'algèbre linéaire

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Ce module repose sur une modalité d'approche par problèmes, par le recours systématique à des problèmes contextualisés. Chaque composante du cours théorique est suivie/accompagnée des travaux dirigés et des travaux pratiques sur machine avec le logiciel R et Python (pour science de données).

Déroulement du module (Heures de face-à-face pédagogique) :

- Cours (12 séances de 1h30 et 1 séance sur machine de 3h)
- TP (12 séances de 2h)
- TD sur machine (1 séances de 3 heures)

Modalités d'évaluation

- 1 examen de probabilités vers le milieu du semestre.
- 1 examen de statistiques vers la fin du semestre.
- 1 projet en science de données à faire en binôme ou à 3.
- La participation en classe est prise en compte pour des points supplémentaires.

Langue de travail

- La langue de travail principale est le français, mais certaines ressources bibliographiques peuvent être en anglais.
- Les supports de cours de science de données sont en anglais.

IF.1106 / IF.1204 – Sciences du numérique

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Sciences du numérique

Identifiant du module : IF.1106 / IF.1204

Responsable du module : Mariam CAMARA

ECTS : 4

Quantité de travail moyenne par élève : 100h, dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui (projet (6), TP (2))

Mots clés : Newton, Galilée, relativité, thermodynamique, électromagnétique, microélectronique, électronique quantique, transistors, Bande interdites, Niveaux d'énergie quantifiés, effet tunnel, mobilité des porteurs de charge, circuits intégrés, conduction électrique, physique des solides, structure de bande

PRESENTATION

Les sciences du numérique constituent un ensemble de disciplines qui scrutent les aspects théoriques, méthodologiques et pratiques des systèmes informatiques et numériques. Leur objectif principal est de saisir les fondements théoriques des systèmes informatiques, de concevoir des méthodes et des algorithmes, et d'appliquer ces connaissances pour résoudre des problèmes concrets. Dans ce contexte, ce module, assimilé à la physique du numérique, s'attache à l'application de concepts physiques dans la conception et la modélisation de systèmes numériques. Cela englobe la compréhension des principes physiques sous-jacents aux composants électroniques, aux circuits numériques, aux dispositifs de stockage, et aux technologies de l'information en général.

Au cours du semestre, nous explorons ces concepts, depuis les préceptes énoncés par Galilée et Newton jusqu'à la révolution quantique, en passant par les applications modernes de la microélectronique. Ce parcours permettra de jeter un regard approfondi sur la manière dont les principes physiques façonnent et influencent le domaine en constante évolution des sciences du numérique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté du système
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Procéder à une analyse critique de travaux de recherche
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre

- Communiquer dans plusieurs langues
- Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Les cours sont complétées par des Questionnaires à Choix Multiples (QCM) afin de faciliter l'assimilation des concepts présentés.
- Les étudiants, regroupés par équipes d'APP (Apprentissage par Problèmes et par Projets), effectuent une revue de l'état de l'art sur un sujet spécifique. Chaque groupe, composé d'au maximum 6 étudiants, présente et discute de ses découvertes au cours du semestre.
- Les séances de travaux pratiques offriront aux étudiants l'opportunité de concevoir, caractériser et analyser leur propre dispositif. Ils seront encouragés à identifier et comprendre les concepts physiques sous-jacents à travers cette expérience pratique.

Modalités d'évaluation

- Rapport sur l'état de l'art (20%)
- Compte rendu de TP (30%)
- Soutenance et Démo (20%)
- Examen QCM (30%)

Langue de travail

- Cours (français), documentation Travaux pratiques (Anglais)

II.1102 / II.1202 – Algorithmique et programmation

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Algorithmique et programmation
Identifiant du module : II.1102 / II.1202
Responsable du module : Hedi YAZID
ECTS : 4
Quantité de travail moyenne par élève : 150h, dont 52h en présentiel
Travail en équipe : oui (projet en groupe)
Mots clés : Algorithmique, Java, Interface Graphique, Jeu

PRESENTATION

Ce module introduit les notions de bases d'algorithmique ainsi que les principes fondamentaux de la programmation orientée objet à l'aide du langage Java. Il permet de se familiariser avec les concepts de programmation d'un langage compilé, ainsi qu'avec l'utilisation de bibliothèques externes, notamment pour les interfaces graphiques. Il demande aussi de développer une capacité de modélisation de programmes via des diagrammes UML, et l'analyse de la complexité algorithmique d'un programme pour produire du code efficace.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

Plus spécifiquement...

- Concevoir une application testée et documentée en Java, partant de sa modélisation via un diagramme UML, jusqu'à sa livraison (code source ou fichier .jar)
- Être capable de décomposer et modéliser des problèmes liés à l'algorithmique, puis d'analyser les solutions (via la complexité) et de produire une solution optimisée.

Mobilisations ultérieures à l'Isep

- Le langage Java est utilisé dans de nombreux cours d'A2 et d'A3 (technologies web, algorithmique et programmation avancées, génie logiciel, base de données et big data, applications mobiles, ...)

- Java s'utilise pour le développement mobile (Android), les bases de données (Oracle), le déploiement d'applications (Quarkus), pour des applications multi-plateformes (JavaFX).
- Plusieurs langages, tels Kotlin, Scala et Clojure, reposent sur Java et la JVM.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Les séances se décomposent en deux types : « Cours + TP » et « Projet ».

- Les séances « Cours + TP » se divisent en deux : dans la première partie, les notions essentielles sont introduites avec des slides ainsi que des exemples. Dans la deuxième partie, les élèves mettent en pratique ces notions dans la résolution d'exercices.
- Les séances « Projet » permettent aux élèves de travailler sur leurs projet (individuel et en groupe). Ces séances peuvent faire l'objet d'une présentation de concepts importants pour la réalisation d'une application, ou bien servir à aider chaque élève et chaque groupe à surmonter les difficultés qu'ils rencontrent.

Modalités d'évaluation

- Le cours ainsi que la capacité à produire du code Java est évalué à mi-semestre avec une évaluation sur table.
- Les compétences de programmation sont évaluées via un TP noté (par exemple sur Moodle).
- Chaque élève doit réaliser un projet individuel durant les deux premiers tiers du semestre (par exemple un jeu de rôle jouable en console et en interface graphique).
- En parallèle, un projet de groupe (jeu de plateau) est à réaliser par les élèves et fait l'objet d'une soutenance lors de la dernière séance de l'année.
- Un examen final contenant des questions de cours, de code, d'algorithmique et de modélisation UML complète l'ensemble des notes.

Langue de travail

- Français
- Le code doit être écrit en anglais, afin de se conformer aux exigences de l'industrie. De plus, la plupart des documentations en ligne sont en anglais.

IR.1101 / IR.1201 – Réseaux

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Réseaux
Identifiant du module : IR.1101/IR.1201
Responsable du module : Yousra CHABCHOUB
ECTS : 4
Quantité de travail moyenne par élève : 70 h dont 25 h encadrées
Travail en équipe : oui (projets en groupe et TP en binôme)
Mots clés : Modèle OSI, TCP/IP, ICMP, ARP, SMTP, Plan d'adressage

PRESENTATION

Ce module s'inscrit dans le cadre de l'académie Cisco à l'Isep. Plus précisément, il traite la composante « CCNA Exploration 1 : Introduction aux réseaux » du programme de l'académie. Il aborde les notions fondamentales sur les réseaux, nécessaires à la formation des ingénieurs du domaine du numérique, notamment les architectures simples des réseaux ainsi que les protocoles principaux mis en jeu pour l'établissement des communications. À l'issue de ce module, les étudiants peuvent poursuivre leur apprentissage et passer la certification : « 200-301 CCNA » de Cisco.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
- Agir en mode projet

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

Plus spécifiquement...

- Concevoir une architecture réseau adéquate avec l'organisation de l'entreprise (contraintes fonctionnelles, géographiques...).
- Configurer les équipements réseaux : utilisation du logiciel Packet Tracer.
- Maîtriser les commandes de base du système d'exploitation Cisco (IOS).
- Établir un plan d'adressage.
- Créer et sécuriser un petit réseau.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 50 heures d'apprentissage en e-learning : support de cours et quizz en ligne sur la plateforme de la Networking Academy « Netacad » de Cisco.

- 13 heures de cours
- 12 heures de TP

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des examens et travaux individuels et de groupe :

- 2 Examens théoriques individuels : 60%
- Un projet à faire en groupe : 10%
- 6 Quizz individuels en ligne : 10%
- 3 TP notés à faire en binôme : 20%

Langue de travail

- Tous les supports sont fournis en français et en anglais (slides, cours en ligne, TP, Quizz).
- Les activités et les évaluations pourront être produites, au choix de l'apprenant, en français ou en anglais.

Modules de 2^e année

AC.2301 / IC.2401 – Orientation personnelle et professionnelle

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Orientation personnelle et professionnelle
Identifiant du module : AC.2301 / IC.2401
Responsable du module : Emmanuelle DENIS
ECTS : 2
Quantité de travail moyenne par élève : 50h dont 12h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : projet personnel, projet professionnel

PRESENTATION

Le secteur du numérique est en pleine expansion et source de nombreux emplois à pourvoir, notamment pour de jeunes ingénieurs et ils sont de plus en plus nombreux, chaque année, sur le marché. Avoir la capacité de mettre en avant ses compétences et connaissances, tant techniques que les softskills, devient primordial pour se démarquer. Et il s'agit aussi de mettre en avant ses atouts individuels.

En amont, chaque futur diplômé doit s'interroger sur son projet professionnel. Et celui-ci est corrélé à un projet personnel plus vaste. Les aptitudes mais aussi les moteurs, les freins et les sources de motivations doivent être questionnés et développés pour permettre à chacun de faire des choix professionnels qui répondent à une quête de sens individuel et qui seront source d'épanouissement dans les futures carrières empruntées. Sous cet angle, le projet professionnel est nécessairement associé à un projet personnel plus global.

Ce module intervient en 2^e année de cycle ingénieur pour permettre de poursuivre cette réflexion qui aura été initiée en 1^{re} année par le module « Enjeux et Métiers de l'Ingénieur », les présentations Entreprises et Parcours, ainsi que l'expérience professionnelle débutée via le stage ou via l'apprentissage.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées et transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

Plus spécifiquement...

- Pour les élèves étudiants : comprendre ce qu'est un projet professionnel, définir ses motivations, valoriser son profil dans son CV et sur les réseaux sociaux (LinkedIn), développer l'approche réseau dans le cadre de son projet professionnel et savoir *pitcher* son projet de façon impactante
- Pour les élèves apprentis :
 - Pour les élèves déjà apprentis en 1^{re} année, il s'agit de faire un bilan de l'expérience écoulée sur l'année, de nourrir ses motivations individuelles et de continuer la réflexion sur le projet professionnel et les compétences à acquérir
 - Pour les nouveaux apprentis, il s'agit de travailler sur l'intégration en entreprise (avec l'appui des apprentis plus expérimentés) et de continuer la réflexion sur le projet professionnel.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Théorie, passage de différents tests et utilisation d'outils, travail et échanges en groupe, réflexion individuelle, pitch

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu : participation, attitude positive en cours – 40%
- Réalisation de la matrice "pitcher son projet" – 20%
- Pitch vidéo – 40% sur le pitch

Langue de travail

- Français

IE.2301 – Projet Électronique/Signal/Télécom (APP)

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Projet électronique/Signal/Télécom

Identifiant du module : IE.2301

Responsable du module : Mariam CAMARA

ECTS : 8

Quantité de travail moyenne par élève : 120h dont 1/3 en autonomie

Travail en équipe : oui

Mots clés : Électronique analogique, programmation de microcontrôleurs, traitement des signaux numériques, capteurs, communication Bluetooth

PRESENTATION

Le projet du module est une première introduction à l'IoT et aux objets connectés qui inclut la mise en place d'un prototype réel. Il se concentre sur la conception, le test et la réalisation d'un prototype électronique pour une application donnée. Le projet consiste en l'interface analogique et numérique de plusieurs capteurs avec un microcontrôleur, et un module de communication que l'étudiant utilisera. Il est divisé en sessions de 4 heures. Les étudiants travaillent en équipes de 4 à 6 maximums. Ils réalisent un module de communication avec des composants réels sur un prototype. La partie électronique interface divers capteurs (détecteur de dioxyde de carbone, d'humidité...) avec un microcontrôleur afin d'effectuer un traitement de signal de base et d'obtenir des informations utiles pour le cas étudié.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
- Agir en mode projet
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

Plus spécifiquement...

- Comprendre l'utilisation de base du microcontrôleur
- Savoir-faire du Traitement du signal en temps réel
- Concevoir une Interface analogique des capteurs

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Ce module est constitué de 3 sessions par semaine, dont deux sont encadrées et une en autonomie. Les étudiants travaillent en groupe sur un projet d'application. Les séances sont réparties entre l'électronique d'une part et le traitement du signal d'autre part.

Modalités d'évaluation

Les étudiants sont évalués, en permanence, pendant tout le semestre. Des présentations et des rapports sont régulièrement soumis. L'évaluation porte à la fois sur le travail individuel et collectif.

Afin d'affiner l'évaluation individuelle :

- En signal : deux contrôles continus sont prévus sur les compétences liées à l'échantillonnage et filtrage
- En électronique : un contrôle continu sur les bases de l'électronique analogique et numérique

Langue de travail

- Le module est en anglais

IE.2307 / IE.2407 – Électronique des objets

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Électronique des objets
Identifiant du module : IE.2307 / IE.2407
Responsable du module : Xun Zhang
ECTS : 5 crédits
Quantité de travail moyenne par élève : 150 Heures dont 46 heures encadrées
Travail en équipe : oui
Salle équipée des logiciels et matériels nécessaires
Mots clés : capteurs, microcontrôleurs, périphériques, communications I2C SPI, Protocoles radio, énergie,

PRESENTATION

Le marché des IOT connaît une croissance exponentielle avec des besoins et des services de plus en plus innovants. Ces objets connectés qui envahissent de plus en plus notre vie quotidienne sont composés du point de vue matériel, de nombreuses briques fonctionnelles indispensables comme les capteurs pour la collecte des données, les microcontrôleurs qui gèrent les données collectées, les batteries et les modules de transmission Radio Fréquence.

Ce module fournit à l'élève ingénieur toutes les bases qui concernent la conception électronique d'un objet communicant allant du capteur vers le module RF.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce module a pour objectif de sensibiliser les élèves à différentes problématiques essentielles lors de la conception des objets communicants.

Lien avec le référentiel de compétence Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Analyse exploratoire délimitant l'espace de résolution eu égard aux contraintes
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Opter pour une solution optimisée
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et les lois de passage d'une échelle à l'autre
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Valider la conception
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements
- Agir en mode projet
 - Maîtriser le schéma global du projet : les différentes entités et les rapports entre elles
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix technologiques optimisés et adaptés

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
 - Travailler en équipe en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues

Plus spécifiquement...

- Opérer le choix des capteurs, leur fabrication, les spécificités liées aux applications particulières (biomédicale, télémédecine, smart home, smart city, énergie, automobile, ...), le conditionnement du signal brut issu du capteur physique, les interfaces de communication numérique des capteurs standards, etc.
- Maîtriser l'alimentation et la gestion d'énergie
- Utiliser le mini-calculateur embarqué
- Utiliser les différents protocoles de communication avec ou sans fils permettant la transmission de données entre les capteurs et serveur.
- Concevoir des objets technologiques à base de microcontrôleur, de capteurs et d'électronique de conditionnement.
- Modéliser les problèmes de conception de ce type d'objet.
- Communiquer, lire et rédiger des documents en anglais dans un environnement culturellement diversifié.
- Assimiler des termes techniques pour comprendre la documentation liée aux systèmes IoT
- Agir en bon communicant, écouter et mener un dialogue, argumenter, convaincre, présenter et défendre leur solution.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

En termes d'approche pédagogique ce module est constitué par :

- Un cours / TP qui présente les principaux concepts liés à la conception d'objets communicants pour des applications dans les domaines suivants : la télémédecine, les transports, le "smart home" et "smart city". Il insiste particulièrement sur les évolutions en cours et à venir, et sur les problématiques encore ouvertes de ces modules communicants. Les TP permettent de développer et mettre en œuvre les différentes notions.
- Un mini projet en atelier permet aux étudiants d'appliquer les notions étudiées en cours et de concevoir un objet communicant.

Modalités d'évaluation

L'évaluation sera effectuée par un contrôle continu lors des TP et des mini-projets et atelier et par un examen écrit qui permettra d'évaluer les compétences acquises au travers les différentes problématiques traitées.

Les compétences transverses seront estimées lors du déroulement du travail par équipe mais également par la qualité du travail final présenté.

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais

IE.2409 – Microsystèmes électroniques

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Microsystèmes électroniques
Identifiant du module : IE.2409
Responsable du module : Frédéric AMIEL
ECTS : 5 crédits
Quantité de travail par élève : 150 heures dont 46 heures encadrées
Travail en équipe : par binômes et individuel
Mots clés : Architecture ordinateur, assembleur, registre, portes logiques, logique séquentielle
Salle de cours puis salle machine pour les TPs et le projet

PRESENTATION

Les systèmes numériques complexes sont aujourd'hui constitués de milliards de transistors. Seule la décomposition en sous-systèmes fonctionnels interconnectés permet de comprendre et de contrôler cette complexité. Ce module approfondit les connaissances en systèmes numériques. Il décrit également l'architecture interne des processeurs et approfondi et opère une jonction entre l'architecture des ordinateurs (point de vue fonctionnel) et les circuits numériques.

On introduit également les techniques de conception basse consommation.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Dans ce module, il est question de conception de systèmes électroniques numériques. Mais plus généralement, on cherche à comprendre la jonction entre matériel et logiciel. On approfondit le codage bas niveau en regard de l'implémentation matérielle.

Il s'agit d'initier les élèves à la notion de qualité et de sûreté de fonctionnement des systèmes étudiés, recours à des techniques de conception basse consommation et mise en place d'architectures sécurisées.

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et les lois de passage d'une échelle à l'autre
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Valider la conception
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements
- Agir en mode projet

Compétences générales ou transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves auront plus spécifiquement :

- Conçu des systèmes numériques matériel et logiciel de base

- Maîtrisé les phases de conception.
- Maîtrisé l'échelle de conception du système
- Déterminé et mis en œuvre les procédés et outils de conception matériels et logiciels permettant l'implantation bas niveau d'algorithmes sur plateforme microprocesseur,
- Spécifié les conditions de fonctionnement
- Validé la conception.
- D'autre part, le module étant enseigné en anglais, il permettra d'approfondir les compétences linguistiques.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours / TD / TP
- Mini projet

Modalités d'évaluation

L'évaluation est effectuée par les remises des rapports de TD/TP et mini projets pour 60% de la note, et un examen final pour 40%.

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais.

IE.2310 / IE.2410 – Microsystèmes informatiques

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Microsystèmes informatiques

Identifiant du module : IE.2310 / IE.2410

Responsable du module : Gilles CARPENTIER

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : 150 heures dont 56 heures encadrées (14 séances de 4 heures)

Travail en équipe : non

Mots clés : système d'exploitation, langage C

PRESENTATION

Les systèmes d'exploitation sont le socle sur lequel s'appuient et sont déployés les systèmes applicatifs (électroniques, informatiques et télécom). Ils font le lien entre la couche applicative et matérielle et fournissent un ensemble de services essentiels pour programmer des applications performantes et exploiter au maximum le matériel. Il est important pour un ingénieur opérationnel, qui est en charge des systèmes cités plus haut, de posséder des connaissances fondamentales solides sur les systèmes d'exploitation.

Beaucoup de systèmes d'exploitation sont écrits en langage C, notamment les systèmes embarqués. Nous commencerons par l'apprentissage de ce langage pour ensuite interagir avec le système.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et les lois de passage d'une échelle à l'autre
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Valider la conception
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable

Plus spécifiquement...

- Concevoir des programmes interagissant avec un le système informatique qui les héberge.
- Maîtriser les phases de conception
- Communiquer, lire et rédiger des documents en anglais dans un environnement culturellement diversifié.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

14 séances de 4 heures toutes encadrées. Chaque séance mixe cours et TP (application directe du concept).

Modalités d'évaluation

2 Examens écrits individuels.

Langue de travail

Français ou anglais.

IE.2412 – Systèmes analogiques

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Systèmes analogiques

Identifiant du module : IE.2412

Responsable du module : Mariam CAMARA

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : 150 heures dont 42 heures encadrées

Travail en équipe : oui

PRESENTATION

L'électronique analogique est la brique de base de tout objet électrique. Une compréhension technique des différents blocs permettant la mise en œuvre d'un système complexe permet d'avoir un point de vue d'ensemble que l'ingénieur doit mettre à profit afin d'améliorer ce système ou même d'innover. Ce module fait suite à la partie électronique du projet APP pour consolider les bases de l'électronique analogique et fournir les pièces manquantes à l'élaboration d'un système analogique complet en présentant des considérations de puissance, de conversion d'énergie, de conditionnement du signal, de bruit, de conversion Analogique vers Numérique, ainsi que d'émission Radio fréquence.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté du système
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Compétences générales ou transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

Plus spécifiquement...

- Acquérir une vue système et architecturale pour concevoir des systèmes analogiques les mieux adaptées aux besoins des différentes applications
- Identifier, analyser et comprendre les particularités importantes de chaque élément constituant le système et leur impact sur les performances du système électronique.
- Comprendre les différentes technologies utilisées pour la conception et la réalisation des systèmes radiofréquences.
- Connaître les défis liés à la conception analogique d'aujourd'hui et de demain, ainsi que les solutions pour répondre à ces défis.

- Simuler et Concevoir un système analogique

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Les cours de ce module seront accompagnés par des exercices pour permettre d'assimiler plus efficacement les thèmes abordés.
- Les travaux pratiques et projets permettront de découvrir et d'appréhender l'ensemble des éléments analogiques dans les objets connectés.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur :

- Un examen de mi-semestre (30%)
- Une évaluation des comptes rendus des travaux pratiques (30%)
- Un examen final (40%)

Langue de travail

- Module entièrement en anglais

IF.2301 – Science et traitements des données

Similaire au module [IF.1105 / IF.1205 – Sciences et traitement des données](#) mais l'enseignement est entièrement délivré en anglais.

IG.2405 – Vision par ordinateur

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Vision par ordinateur
Responsable module : Florence ROSSANT
Identifiant du module : IG.2405
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 42 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : traitement d'image, transformées spatiales, classification des formes

PRESENTATION

La vision par ordinateur (aussi appelée vision artificielle ou vision numérique) est une branche du traitement du signal et de l'intelligence artificielle dont le but est de permettre à un système électronique de traiter, d'analyser et d'interpréter une image ou une séquence d'images prises par un système d'acquisition, par exemple une caméra.

L'objectif de ce module est d'acquérir les bases de traitement et d'analyse d'images, dans un cours orienté « vision par ordinateur ». Le module présente les outils qui permettent d'améliorer la qualité des images, de détecter, de reconnaître les objets présents dans ces images. Les champs applicatifs sont très vastes : imagerie médicale, procédés de contrôle, navigation de robots ou de véhicules autonomes, biométrie, authentification, surveillance, interaction homme-machine, agriculture de précision, analyse de l'environnement, etc.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Ce module vise essentiellement à renforcer le niveau de base de la compétence « Résoudre des problèmes de traitement des données » dans le cas particulier où le signal est une image ou une séquence d'images (signal 2D ou 2D+t).

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
 - Modéliser un problème et le traiter formellement
 - Évaluation des solutions

Plus spécifiquement...

À la fin du module, les étudiants vont maîtriser :

- La résolution de problèmes de traitement du signal, dans le cas particulier où le signal est une image (signal 2D) ou une séquence d'images (2D +t) : analyse du problème posé, proposition d'un modèle mathématique de résolution tenant compte des caractéristiques des données et des contraintes du problème, élaboration d'un schéma fonctionnel.
- La conception de systèmes de vision par ordinateur, via des environnements de simulation de systèmes de traitement et d'analyse d'images : caractériser les différents blocs du système, simuler le comportement de la chaîne, optimiser et valider le système sur la base des résultats de simulation, évaluer les performances.
- Les résultats obtenus seront à la base des implémentations logicielles ou matérielles à venir.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 14 séances de 1,5 h de cours et 1,5 h de TD (Matlab)
- Projet à effectuer en binôme (45h).

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des examens individuels de contrôle continu réalisés toutes les 3 séances environ, d'un examen final, du projet.

- Contrôle continu individuel : 8 pts/20
- Examen final individuel : 5 pts/20
- Projet en groupe de 2 étudiants : 7 pts/20 (livrable 5 pts + soutenance 2 pts)

Langue de travail

Module entièrement enseigné en français, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IG.2407 – Acquisition et traitement du signal

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Acquisition et traitement du signal
Responsable module : Maria Trocan
Identifiant du module : IG.2407
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 42 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé : traitement du signal, acquisition données, transformées, filtrage

PRESENTATION

Le « traitement de données » ou « traitement du signal » est une notion très large. Il s'agit de toute opération portant sur ces données, quel que soit le procédé technique utilisé, notamment l'acquisition, l'enregistrement, la conservation, la modification, l'extraction, la consultation, la communication, le transfert etc.

L'objectif de ce module est d'acquérir les bases de traitement des données déterministes et aléatoires : représentation, analyse, filtrage.

Les domaines d'application sont vastes, puisque les techniques de traitement sont appliquées dans tous les systèmes numériques : au niveau de l'acquisition des données, de leur transfert et de leur restitution, pour améliorer la qualité de ces données, les transformer ou encore extraire des informations.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
 - Modéliser un problème et le traiter formellement
 - Évaluation des solutions

Plus spécifiquement...

En fin de module, les apprenants auront appris à :

- Analyser le problème posé, déterminer la nature des données, ses caractéristiques (déterministe, aléatoire, etc.), préciser les éléments de résolution du problème (outils mathématiques, filtres, outils de simulation, etc.).
- Mettre en place un modèle mathématique de résolution tenant compte des caractéristiques des données et des contraintes du problème.
- Rechercher les solutions en établissant un schéma fonctionnel de l'ensemble des traitements à appliquer aux données.
- Simuler la chaîne de traitement.
- Valider la solution formelle sur la base des résultats de simulation.
- Déterminer la solution optimale.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours : 5 séances de 3 h
- TP : 8 séances de 3 h de TP
- Projet : 2 séances de 3h encadrées de projet.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe de 2 à 4 étudiants (TP et projet notés) et des examens individuels en contrôle continu après chaque cours.

- Contrôle continu : $4 * 3 \text{ pts} = 12 \text{ pts} / 20$
- Évaluation collective TP : $4 * 3 \text{ pts} = 12 \text{ pts} / 20$
- Total : 24 pts / 20.

Langue de travail

Module entièrement enseigné en anglais, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IG.2409 – Développement des applications multimédia

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Développement des Applications Multimédia
Identifiant du module : IG.2409
Responsable du module : Hélène URIEN
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 48 h encadrées (24 h cours, 24 h projet)
Travail en équipe : oui
Mots clé : C/C++, OpenCV, développement des applications pour l'imagerie

PRESENTATION

Le multimédia réunit l'ensemble des outils et techniques permettant la création, l'analyse, l'édition et le traitement du contenu média alliant texte, son, images, vidéos et animations.

Le développement des nouveaux supports médias (tels que la téléphonie mobile), l'innovation dans le secteur audiovisuel (TNT, technologies 3D), entraînent une forte hausse de la demande de professionnels polyvalents.

Les applications sont nombreuses dans ce secteur en pleine expansion, comme par exemple création et développement des applications web, applications vidéo et son (synthétiseur de voix, codeurs adaptatifs et performant pour le contenu audiovisuel), de réalité virtuelle (simulation 3D, jeux vidéo, effets spéciaux pour le cinéma et la télévision), applications des technologies d'indexation et stockage modernes.

La réalisation des applications dans des langages de haut-niveau permet de réaliser rapidement la plus grande partie des logiciels de traitement multimédia. Néanmoins, les performances exigées par le traitement de données multimédia imposent de recourir à des langages permettant (voire imposant) un accès de plus bas niveau aux ressources de la machine (d'où l'utilisation de C, en plus du C++).

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Réaliser des tests modulaires et d'intégration

Les compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre

Plus spécifiquement...

Les enseignements spécifiques de ce module permettent de renforcer la compétence « concevoir un objet technologique logiciel » avec les spécificités d'implémentation en langage C++ et l'utilisation de bibliothèques scientifiques (open source) pour la :

- Conception et réalisation de systèmes matériels ou logiciels qui mettent en œuvre des sons, des images, des vidéos, des données.
- Mise en œuvre et développement des outils de diffusion des contenus multimédia.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 8 séances de 3 h de cours,
- 8 séances de 3 h de TP/projet.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe de 2 à 4 étudiants (projet notés) et des examens individuels en contrôle continu après chaque cours.

- Contrôle continu individuel : $4 * 3 \text{ pts} = 12 \text{ pts} / 20$
- Évaluation collective projet : 10 pts / 20 (démonstration et livrables 7 pts, soutenance 3pts)
- Total : 22 pts / 20.

Langue de travail

Module entièrement enseigné en anglais, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IG.2411 – IA et optimisation

INFORMATIONS GENERALES

Titre : IA et optimisation

Identifiant du module : IG.2411

Responsable du module : Hélène URIEN

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h, dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : optimisation locale et globale, IA, analyse de données, algorithmes à directions de descente, programmation dynamique, gradient, hessien, contraintes, validation-croisée, optimisation des hyperparamètres

PRESENTATION

L'optimisation est une branche des mathématiques qui permet de minimiser automatiquement une fonction définie sur un domaine précis, soumise ou non à des contraintes. Les applications sont nombreuses, dans la recherche comme dans l'industrie, et nécessitent de modéliser un problème concret comme un problème d'optimisation, puis de choisir une méthode de résolution adaptée en fonction des spécificités des données. Ce module permet plus particulièrement de comprendre la formalisation des méthodes classiques d'analyse de données comme problème d'optimisation

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé
 - Produire des résultats constituant une valeur ajoutée à l'intelligence du sujet posé

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves seront capables de :

- Analyser des problèmes scientifiques complexes
- Évaluer et interpréter des résultats scientifiques
- Formaliser un problème d'optimisation à partir d'un énoncé
- Choisir une méthode et un paramétrage adaptées pour l'optimisation

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 20h de cours magistral en face à face (10 x 2h).
- 22h de TP à faire seul ou en équipes de 2-3 étudiants, avec ou sans rapport à rendre en fin de séance ou quelques jours après.
- Du travail personnel sera nécessaire après chaque cours, en particulier pour lire la bibliographie venant en complément de chaque support de cours.

Modalités d'évaluation

- Évaluation de rapports de TP : 50%
- Examen final individuel en fin de semestre : 50%

Langue de travail

- Anglais

IG.2412 – Machine Learning

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Machine Learning
Identifiant du module : IG.2412
Responsable du module : Jérémie SUBLIME
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h, dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : apprentissage, classification, clustering, IA

PRESENTATION

Le Machine Learning (ou apprentissage automatique) est l'étude des algorithmes qui apprennent depuis les données afin d'effectuer des tâches variées telles que la classification, la régression, les modèles prédictifs, le clustering, ou encore certaines méthodes avancées de visualisation de données. Cette discipline à la croisée entre les statistiques et l'algorithmique est utilisée pour de très nombreuses tâches et de très nombreux métiers, allant du diagnostic médical automatique à la détection de fraude bancaire, en passant par le marketing prédictif et le séquençage ADN. D'autre part, le Machine Learning en tant que branche de l'intelligence artificielle est aussi la base de méthodes avancées bien connues telles que les réseaux de neurones profonds.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Savoir résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC :
 - Modélisation du problème et traitement formel :
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème.
 - Précision des ressources utiles à la résolution.
 - Planification de la résolution et affinements successifs.
 - Recherche de solutions adaptées.

Plus spécifiquement...

Les connaissances et compétences développées dans ce module relèvent du domaine de l'Intelligence Artificielle et en particulier de toute la partie apprentissage automatique ne relevant pas de l'apprentissage profond.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Pour les 3 composantes, le cours théorique est suivi/accompagné des travaux dirigés et des travaux pratiques sur machine en Python. De telle sorte que les étudiants puissent assimiler les connaissances théoriques de expérimentalement et avec des exemples pratiques de la vie courante.

Ce module repose sur une modalité d'approche par problèmes, par le recours systématique à des problèmes contextualisés, notamment dans la dimension permettant d'améliorer les compétences « Assurer la qualité et la sûreté d'un système (disponibilité, fiabilité, maintenabilité, sécurité, confidentialité – intégrité) ».

Modalités d'évaluation

Projet, travaux pratiques notés et examen final.

Langue de travail

- Bien que la langue de travail soit le français, certaines ressources bibliographiques peuvent être en anglais.
- Les supports de cours de science de données sont en anglais.

IG.2413 – Deep Learning

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Deep Learning
Identifiant du module : IG.2413
Responsable du module : Patricia CONDE-CESPEDES
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h, dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Réseaux de neurones, machine learning, IA

PRESENTATION

Les méthodes d'apprentissage profond en particulier sont aujourd'hui omniprésentes dans l'industrie et dans le milieu de la recherche et s'appliquent à de nombreuses tâches : analyse et traitement d'images, analyse prédictive en médecine, analyse et traitement du langage naturel, traduction, reconnaissance vocale, analyse des marchés financiers, etc.

La bonne maîtrise et la compréhension de ces méthodes est donc essentielle pour travailler et évoluer dans le domaine de l'intelligence artificielle.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

L'objectif de ce cours est d'initier les étudiants aux méthodes d'apprentissage profond à travers différents types de réseaux de neurones et d'applications. Les différentes étapes d'utilisation des méthodes de Deep Learning seront abordées : la conception ou choix du réseau de neurones selon le type d'application, l'entraînement, la prédiction et l'analyse des performances.

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Savoir résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC :
 - Modélisation du problème et traitement formel :
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème.
 - Précision des ressources utiles à la résolution.
 - Planification de la résolution et affinements successifs.
 - Recherche de solutions adaptées.

Plus spécifiquement...

Ces connaissances et compétences développées dans ce module relèvent du domaine de l'Intelligence Artificielle et vise à présenter les bases de l'apprentissage profond.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Pour les 3 composantes, le cours théorique est suivi/accompagné des travaux dirigés et des travaux pratiques sur machine en Python. De telle sorte que les étudiants puissent assimiler les connaissances théoriques de expérimentalement et avec des exemples pratiques de la vie courante.

Ce module repose sur une modalité d'approche par problèmes, par le recours systématique à des problèmes contextualisés, notamment dans la dimension permettant d'améliorer les compétences « Assurer la qualité et la sûreté d'un système (disponibilité, fiabilité, maintenabilité, sécurité, confidentialité – intégrité) ».

Modalités d'évaluation

Examens sur table et projet.

Langue de travail

- Bien que la langue de travail soit le français, certaines ressources bibliographiques peuvent être en anglais.
- Les supports de cours de science de données sont en anglais.

AH.2303 / IH.2303 / IH.2403 – Enjeux et défis de l'entreprise

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Enjeux et défis de l'entreprise
Identifiant du module : AH.2303 / IH.2303 / IH.2403
Responsable du module : Emmanuelle DENIS
ECTS : 4
Quantité de travail moyenne par élève : 50 à 65 heures donc 28 encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : stratégie, management, projets, innovation, clients, négociation

PRESENTATION

Après avoir découvert l'entreprise, son contexte et son organisation en 1^{ère} année de cycle Ingénieur du numérique Isep, il s'agit ici de placer les élèves au cœur des enjeux et des challenges de l'entreprise. Ils appréhenderont ainsi la complexité des sujets liés à la stratégie, et au management, déclinés au niveau des systèmes, organisations, entités, équipes et projets. L'innovation, qui constitue un défi majeur pour l'entreprise, sera également abordé. Enfin le module comporte un focus sur la négociation et sur l'importance d'adopter une démarche "orientée client", compétences-clé en entreprise. Les thématiques ainsi abordées sont :

- Stratégie et management dans les entreprises ;
- Management de projets ;
- Management de l'innovation ;
- Négociation ;
- Relation et orientation client.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Savoir agir en mode projet :
 - Savoir agir en maître d'ouvrage : Formalisation générale des besoins que le projet doit satisfaire / Spécification fonctionnelle des besoins en rapport avec les utilisateurs finaux : « modèle métier » / Conduite de projet : Etablir et mettre en œuvre une méthode de conduite ; coordonner les tâches et l'ensemble des acteurs par souci d'efficacité et d'optimisation des coûts du projet ; veiller à la bonne formation des utilisateurs.

Compétences transverses

- Savoir agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques :
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Gérer les aspects sociétaux liés à la production et à la conception des objets technologiques
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Être sensible au développement durable
- Savoir agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition.
- Savoir agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :

- Écouter et se faire écouter
- Mener un dialogue, argumenter et convaincre
- Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
- Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs.

Plus spécifiquement...

- Appréhender les enjeux d'innovation en entreprise, l'"orientation-client" et la négociation.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours magistraux / présentations « powerpoint »
- Mise en pratique par des travaux dirigés / exercices et des travaux en groupes projets / suivi de projets
- Retour d'expérience d'un diplômé Isep
- E-learning

Modalités d'évaluation

- Stratégie et management : analyse stratégique été managériale réalisée en groupe – 35 %
- Stratégie et management : travail de réflexion sur un projet innovation réalisé en groupe – 30 %
- Management de projets : modules e-learning, exercices de peer-coaching, note de cadrage en management de projets – 35%

Langue de travail

- Français (certaines ressources et terminologies sont en anglais).

II.2302 – Projet Développement web (APP)

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Projet Développement web (APP)
Identifiant du module : II.2302
Responsable du module : Zakia KAZI
ECTS : 8

Enseignement similaire à la composante informatique de [Projet Système Numérique](#) d'A1.

II.2405 – Génie Logiciel

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Génie Logiciel
Identifiant du module : II.2405
Responsable du module : Zakia KAZI
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Extraction de besoins, Cycle de développement, Test, Approches agiles, Scrum, Kanban, XP, TDD, Design pattern, UML, Clean code

PRESENTATION

Les systèmes informatiques, tels que les réseaux sociaux, les sites marchands ou encore les jeux vidéo, constituent une composante importante de notre quotidien. Le développement de ses systèmes nécessite l'utilisation de méthodes, d'approches, et d'outillages adaptés aux différentes phases de leur cycle de vie. Ceci se traduit par l'application d'une approche systématique, disciplinée et quantifiée pour la spécification, la conception, le développement, le test et le déploiement et la maintenance de ces systèmes.

Dans ce module, vous allez vous familiariser aussi bien aux méthodes classiques qu'aux approches agiles qui permettent de réaliser des produits informatiques rentables et de qualité, répondant au mieux aux exigences du client. Vous allez aussi découvrir les "best practices" en développement logiciel.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Formalisation générale des besoins liés au projet
 - Spécification fonctionnelle des besoins en rapport avec les utilisateurs finaux : « modèle métier »
 - Appréciation de la faisabilité technique du projet
 - Conduite du projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Spécification détaillée des besoins : passer du « modèle métier » au « modèle d'analyse »
 - Maîtriser le projet : respecter des délais, exploiter efficacement les ressources, estimer les risques, leur impact et en référer la MOA
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Réaliser des tests modulaires et d'intégration

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Savoir utiliser les techniques d'extraction des besoins
- Réaliser un cahier des charges à partir de besoins client
- Réaliser un dossier de spécification avec une approche agile
- Conduire un projet à l'aide des approches agiles Scrum et Lean
- Savoir appliquer les best practices dans le développement logiciel

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 1/3) et pratique (environ 2/3). Les cours peuvent être dispensés en classe entière ou en petits groupes.

Ce module comprend des séances de projets par équipe (4 à 5 élèves par équipe) ainsi que des séances de travaux pratiques. Les concepts théoriques sont souvent illustrés par des cas réels, ou peuvent faire l'objet de mise en pratique immédiate au travers de jeux de rôle ou d'exercices.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur un projet en équipe de 4 à 5 élèves ainsi que sur des contrôles de connaissance (évaluation individuelle).

- Évaluation collective (de 40% à 50%) : Projet de spécification par équipe
- Évaluation individuelle (de 60% à 50%) : 2 à 3 contrôles de connaissance répartis dans le semestre

Langue de travail

Les supports sont présents en anglais. Le cours quant à lui est assuré en français.

Les livrables du projet peuvent être rendus en français ou en anglais. Les différents contrôles de connaissance sont proposés en français et en anglais.

II.2406 – Technologies Web

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Technologies Web
Identifiant du module : II.2406
Responsable du module : Hervé ALLANIC
ECTS : 5 crédits
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 49h en présentiel
Travail en équipe : oui
Mots clés : Application Web, JEE, Java, Servlets, JSP, EL, JSTL, Beans, HTML5 APIs, CSS3, NodeJS, Bootstrap, ReactJS

PRESENTATION

La majorité des applications Web actuelles sont développées en intégrant des bibliothèques et Frameworks Web, et ont pour objectif la mobilité, l'universalité et l'accessibilité. Sous l'impulsion d'acteurs majeurs du Web, une nouvelle génération de technologies et de méthodologies permet le développement d'applications Web améliorant sans cesse l'utilisabilité des usagers. De plus, l'avènement des Smartphones et tablettes suggère l'utilisation de paradigmes et d'outillages adaptés.

Ce module s'intéresse au développement de telles applications Web côté client et côté serveur. Il vous familiarisera aux différentes technologies vous permettant de créer une application *JEE de qualité*.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
 - Assurer la qualité d'un système
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Spécification technique des besoins : base des développements et des réalisations du projet
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés
 - Maîtriser le projet : respecter des délais, exploiter efficacement les ressources, estimer les risques, leur impact et en référer la MOA

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Être force de proposition
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Réaliser une application Web 3-tiers en utilisant les technologies JEE
- Réaliser une application Web responsive et utilisant les nouvelles technologies côté client
- Réaliser une application Web en partant d'une spécification fonctionnelle

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Présentation des fondamentaux en cours avec des exercices et études de cas. Implémentation sous forme de travaux pratiques initialement, ensuite sous forme d'un projet en groupe.

Modalités d'évaluation

- Individuelle : Contrôle continu (40%) et examen sur table (20%)
- Collective : Projet et soutenance (40%)

Langue de travail

- Module entièrement délivré en anglais
- Productions des élèves en français ou en anglais au choix.

II.2414 – Bases de données et Big Data

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Bases de données et Big Data
Identifiant du module : II.2414
Responsable du module : Maurras TOGBE
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Bases de données relationnelles, SQL, PL/SQL, Oracle, JDBC, Big Data, NoSQL, MongoDB, Neo4j, Elasticsearch

PRESENTATION

L'implémentation de systèmes complexes nécessite très souvent la création, l'utilisation ou la consolidation de données structurées dans l'optique de les sauvegarder, d'effectuer des recherches, ou encore d'interagir avec d'autres systèmes. Au-delà des systèmes d'information, tous les domaines ont potentiellement un tel besoin. Ce module apporte un ensemble de compétences qui complètent celles acquises en première année dans l'objectif de concevoir et administrer des bases de données relationnelles et non relationnelles. Ces dernières sont conçues pour pouvoir traiter les masses de données qui sont générées par des machines, utilisateurs, capteurs, phénomène connu par le Big Data et qui s'impose comme le sujet incontournable du moment.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Spécification détaillée des besoins : passer du « modèle métier » au « modèle d'analyse »
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés
 - Spécification technique des besoins : base des développements et des réalisations du projet
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Concevoir une base de données

- Maîtriser les éléments d'architecture logique et physique d'une base de données relationnelle.
- Faire des choix techniques optimisés et adaptés selon les cas d'application
- Veille technologique et étude bibliographique

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Chaque semaine sera organisée de la manière suivante : cours ou TP. Une partie des TP permettra de mettre en œuvre et d'administrer une base de données Oracle. Une séance de TP sera consacrée à l'utilisation de JDBC pour connecter un programme Java à la base de données. Le reste des séances de TP seront consacrés à des BD NoSQL de différents types. Les élèves seront amenés à effectuer des recherches en équipe sur un sujet lié aux bases de données avancées qu'ils présenteront dans un rapport final.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module est composée de :

- Une évaluation individuelle lors de la 4^e (10%)
- Participation et finalisation des TP (20%)
- Un exercice pratique en binôme lors de la 6^{eme} séance (10%)
- Un exercice pratique en binôme lors de la 14^{eme} séance (10%)
- Une évaluation individuelle livre-fermé lors de la semaine d'examens (50%)

Langue de travail

Les supports, les cours et les évaluations sont présentés en anglais. Les livrables et les évaluations peuvent être rédigés en français ou en anglais.

II.2415 – Algorithmique et programmation avancées

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Algorithmique et programmation avancées
Identifiant du module : II.2415
Responsable du module : Ammar KHEIRBEK
ECTS : 5 crédits
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h en présentiel
Travail en équipe : oui
Mots clés : Algorithmique, programmation, complexité, Java, Graphes, Optimisation

PRESENTATION

De nombreux problèmes, pour la plupart d'une grande importance pratique (routage dans un réseau, ordonnancement optimal de tâche, chemin le plus court), font appel à des notions avancées en modélisation et en algorithmique. La mise au point de solutions à ces problèmes peut être facilitée par la connaissance approfondie d'un langage de programmation et des techniques de conception et de programmation associées.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Le module Algorithmique et programmation avancées vise à préparer l'élève-ingénieur à acquérir des compétences dans un large spectre de domaines où l'algorithmique et la modélisation jouent un rôle prépondérant.

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Analyse exploratoire délimitant l'espace de résolution
 - Description théorique
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème
 - Recherche de solutions adaptées
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Opter pour une solution optimisée
 - Faire preuve de créativité et d'innovation
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Spécification technique des besoins : base des développements et des réalisations du projet
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

- Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
- Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
- Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie

Plus spécifiquement...

- Estimer et comparer les complexités d'algorithmes
- Modéliser des problèmes algorithmiques complexes

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se découpe en deux parties. Six séances se déroulent suivant un schéma cours/TD et introduisent des concepts fondamentaux en algorithmique (complexité, optimisation) et en théorie des graphes ; les huit autres séances sont des cours ou TP consacrés aux techniques de programmation avancées en Java. Les concepts et savoir-faire acquis sont évalués par un examen.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur :

- 6 TP évalués (30%)
- Un projet en binôme (20%)
- Un quizz (10%)
- Un examen final (40%)

Langue de travail

Les supports et le cours sont en anglais. Les rendus doivent être écrits en français ou en anglais.

II.2416 – Architecture des systèmes d'information

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Architecture des SI
Identifiant du module : II.2416
Responsable du module : Nouredine TAMANI
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Architecture matérielle, Architecture logicielle, architecture d'intégration, architecture de production, Cloud Computing

PRESENTATION

Toute organisation du monde moderne, telle qu'une banque, une école ou encore une association, repose sur un système d'information (SI). Ce dernier représente l'ensemble des éléments logiciels, matériels et humains participant à la gestion, au traitement, au transport et à la diffusion de l'information au sein de l'organisation.

Ce module a pour objectif de familiariser le futur architecte SI avec les composants d'un système d'information, à le guider dans l'innovation ou la rationalisation d'une ou partie d'un tel système. A l'issue de ce module, l'élève saura évaluer un système, et saura faire les bons choix architecturaux, techniques et applicatifs afin de l'améliorer tout en garantissant l'intégration de technologies hétérogènes dans un seul et même système d'information.

Ce module permettra également aux élèves de comprendre les nouveaux enjeux liés à l'évolution d'un data center à travers la virtualisation ou le Cloud Computing par exemple.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

En fin de module, les apprenants vont :

- Comprendre le rôle de l'architecte et mise en place d'une architecture logicielle et/ou matérielle dans un SI
- Maîtriser les concepts des SIs et d'architecture des SIs
- Savoir organiser une architecture applicative par tiers et par couches à l'aide de composants logiciels
- Maîtriser les modèles d'architecture d'intégration
- Mettre en place d'une architecture orientée services

- Savoir virtualiser et administrer un système d'exploitation
- Mettre en place d'un environnement Cloud Computing

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 1/3) et pratique (environ 2/3). Les cours sont dispensés en classe entière ou en petits groupes.

Ce module comprend des séances de projets par équipe (4 à 5 élèves par équipe) ainsi que des séances de travaux pratiques. Les concepts théoriques sont souvent illustrés par des cas réels ou des démonstrations.

Modalités d'évaluation

- Évaluation collective (de 40% à 50%) : projet de spécification par équipe
- Évaluation individuelle (de 60% à 50%) : un examen final à la fin du semestre

Langue de travail

Les supports et le cours sont donnés en anglais. Les livrables du projet peuvent être rendus en français ou en anglais. Les différents contrôles de connaissance sont proposés en anglais.

II.2317 / II.2417 – Cybersécurité

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Cybersécurité
Identifiant du module : II.2317 / II.2417
Responsable du module : Nour EL MADHOUN
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé :

PRESENTATION

Suite à l'amplification de la cybercriminalité provoquant des pertes économiques considérables et menaçant la réputation voire même la survie des entreprises, sécuriser son système d'information et ses données est devenu une priorité et un enjeu stratégique pour tous les types d'entreprises. La notion de cybersécurité fait dorénavant partie des connaissances fondamentales à acquérir par tous les profils d'ingénieurs. Il s'agit d'une notion transversale faisant aussi bien intervenir des éléments matériels que logiciels. Sécuriser un système nécessite surtout une méthodologie et une compréhension globale des cas d'utilisation du système à sécuriser, que ce soit au niveau réseau, système d'information, accès aux données ou développement d'applications, notamment des applications web.

Ce module présente les notions fondamentales liées à la sécurité aux niveaux architecture, réseau, matériel (avec des notions de fiabilité), et avec un focus particulier sur la sécurité applicative.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve d'esprit critique
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que des dysfonctionnements
 - Tenir compte de l'ensemble des normes en vigueur, notamment celle liées à l'environnement

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs

Plus spécifiquement...

Les enseignements donnés dans ce module permettent en particulier d'acquérir les savoir-faire suivants :

- Bonnes pratiques pour la programmation d'applications web (injection SQL, XSS)

- Gestion des identifications, authentifications
- Gestion des droits d'accès
- Chiffrement en cryptographie

Prérequis

Prérequis : Notions de base en réseaux (IR.1101), et en développement web (II.1101 / II.1201).

Mobilisations ultérieures à l'Isep

Ce module est un prérequis du module Gestion des risques et Audit (II.3519).

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

La majeure partie du module se déroule en une série de cours/conférences par un expert du domaine, interrompue par la restitution des travaux de recherche des élèves sur des sujets de sécurité. Le module se conclue par une mise en pratique autour des tests d'intrusion.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur :

- Des travaux de recherches documentaires sur 2 sujets imposés, en équipe de 2 ou 3, avec rapport écrit et présentation des travaux au reste de la classe (40 à 60% de la moyenne de module),
- Une évaluation individuelle sous forme d'un contrôle de connaissances en partie QCM et en partie questions ouvertes (60 à 40% de la moyenne de module).

Langue de travail

- Les supports sont présents en anglais. Le cours est aussi assuré en anglais ou en français suivant la population.
- Les présentations et rapports écrits peuvent être faits en français ou en anglais.
- Le contrôle de connaissance est en anglais.

II.2318 – Génie Logiciel et programmation Java

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Génie logiciel et programmation Java
Identifiant du module : II.2318
Responsable du module : Gilles CARPENTIER
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 14 séances de 3 h encadrées + travail personnel
Travail en équipe : non
Mots clés : Technologie objet, UML, Java, JEE, Spring

PRESENTATION

L'activité de développement logiciel combine la conception et la programmation. Appliquer les méthodes adaptées et utiliser les meilleurs outils de génération de code permettent une meilleure productivité des développeurs et une qualité améliorée.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer et mettre en œuvre des procédés et outils de conception notamment :
 - Utilisation de la technologie objet, notamment de l'analyse orientée objet et de la notation UML
 - Apprentissage du langage Java
 - Utilisation de canevas de développement JEE (Spring)
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Spécification détaillée des besoins : passer du « modèle métier » au « modèle d'analyse »
 - Spécification technique des besoins : base des développements et des réalisations du projet

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Chaque session présente un concept, sa notation UML et son implantation Java.

Modalités d'évaluation

- 2 examens portant sur la traduction d'un cahier des charges en diagramme de classes

Langue de travail

- Anglais

II.2418 – Méthodes et Outils pour la BI

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Méthodes et outils pour la Business Intelligence

Identifiant du module : II.2412

Responsable du module : Maurras TOGBE

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Entrepôts de données, OLAP, Analyse multi-dimensionnelle, Qualité de données, Big Data, ETL, Reporting

PRESENTATION

Dans un contexte concurrentiel et de forte évolution, une organisation doit constamment superviser tous les aspects de ses activités et maîtriser tout son environnement métier. Pour cela, il est nécessaire de consolider les données internes provenant des différents systèmes informatiques de l'entreprise et également de données provenant de sources extérieures. La Business Intelligence, ou "Informatique Décisionnelle" permet de fournir les outils afin de centraliser les données et améliorer la prise de décision stratégique des gestionnaires.

Ce module s'appuie sur l'analyse stratégique, les technologies de l'information, les statistiques, les entrepôts de données pour accéder à des sources externes et internes de données, puis à les analyser de façon à produire une information permettant d'orienter la prise de décision stratégique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et lois de passage d'une échelle à l'autre
 - Valider la conception
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé
 - Produire des résultats constituant une valeur ajoutée à l'intelligence du sujet posé

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle

- Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
- Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
- Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Mettre en œuvre les éléments clés d'une chaîne décisionnelle
- Appliquer un méta-modèle BI qui transforme les résultats en action
- Extraire et transformer les données d'une base de données opérationnelle vers un entrepôt de données
- Connaître les nouveaux outils agiles de la décisionnelle
- Comprendre les méthodologies de mise en place spécifiques à ces nouveaux outils
- Développer des projets de tableaux de bord

Prérequis

Connaissances en Bases de données relationnelles

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 1/3) et pratique (environ 2/3). Un projet de gestion des équipes pour la mise en place d'un projet décisionnel sera proposé, il sera complété par un second projet de mise en application pour la construction d'un entrepôt de données et son exploitation.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur les projets à mener en équipe de 2-3 personnes avec une soutenance finale. La présence est obligatoire à tous les cours.

Langue de travail

- Les supports et cours sont présentés en anglais.
- Les livrables du projet peuvent être rendus en français ou en anglais

AL.2303 / IL.2404 / IL.2306 / IL.2407 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements A2

Comme en A1, cf. « [IL.1104 / IL.1205 / AL.1101 / AL.1201 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements](#) », l'Isep propose en A2 des enseignements en Langues, Culture, Humanités, et Communication suivant la répartition ci-dessous.

Public	Semestre	Code module	Nom du module	ECTS	Sous-module	Coef.
Apprentis	S3	AL.2303	Langues et culture	4	Anglais	35%
					LV2	35%
					Enseignement culturel	30%
Étudiants IEMDP	S3	IL.2306	Anglais, Français et Humanités	4	Anglais	40%
					Français Langue Étrangère	40%
					Engagement	20%
	S4	IL.2407	Anglais, Français et Humanités	5	Anglais	40%
					Français Langue Étrangère	40%
					Engagement	20%
Étudiants	S4	IL.2404	Langues, Culture et Humanités	4	Anglais	40%
					LV2	40%
					Engagement ou Actions de communication	20%

ENGAGEMENT ETUDIANT

Contenu/programme

Les Engagements étudiants permettent de faire reconnaître et valoriser un engagement personnel tel que :

- Engagement associatif interne (bureau des associations) et externe Isep,
- Engagement civique (sécurité civile, réserve citoyenne...),
- Engagement professionnel (hors stage et apprentissage) compatible avec un parcours étudiant à plein temps.

Un élève éligible, souhaitant faire reconnaître un engagement, fournit à l'Isep la description de l'activité d'engagement étudiant envisagée. La proposition doit être signée du référent/responsable associatif de la structure d'accueil et est présentée pour validation à un jury mixte (présidents d'association Isep et personnel Isep) en fonction du profil de l'élève, de sa performance académique et d'engagement constatés les semestres précédents.

L'élève s'organise durant le semestre pour réaliser son engagement/projet sans empiéter sur son assiduité ou ses travaux personnels. Sous réserve d'avoir été envisagées et validées au préalable, des absences ponctuelles sont tolérées au cas par cas et devront être signalées aux enseignants concernés puis justifiées lors de la restitution.

Modalités d'évaluation

En fin de semestre, l'élève remet un rapport personnel d'activité ouvrant droit à évaluation, sur la base du référentiel de compétences Isep. Le rapport comporte en annexe une évaluation externe d'une 1 page signée du responsable de l'association/activité en question. Un oral et/ou des preuves complémentaires de l'activité (documents originaux, photos, consultation du responsable...) peuvent être demandés par le jury associatif représentants de l'école et représentants étudiants (dont BDE).

IR.2301 – Réseaux

Similaire au module [IR.1101 / IR.1201 – Réseaux](#) mais l'enseignement est entièrement délivré en anglais.

IR.2401 – Routage et commutation réseaux

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Routage et commutation réseaux

Identifiant du module : IR.2401

Responsable de module : Idowu AJAYI

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 110 heures dont 46 heures encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Protocoles de routage, routage dynamique (RIP, EIGRP, OSPF), Adressage sans classe (VLSM, CIDR)

PRESENTATION

Le monde d'aujourd'hui est hyperconnecté. Les Hommes et les machines échangent des milliards de milliards de paquets. Les réseaux informatiques permettent l'acheminement de ces paquets, d'une source à un ou des destinataire(s). Ce module permet d'appréhender les techniques de commutation et de routage, aiguillages fondamentaux du cyberspace. Les notions élémentaires seront abordées dans le cadre d'un réseau local puis étendues à l'interconnexion de réseaux, mettant en valeur le rôle des protocoles de routage et les règles d'adressage.

Les connaissances ainsi acquises sont indispensables à l'ingénieur désirant comprendre les règles régissant les autoroutes omniprésentes de l'information, et donc de lui permettre de les contrôler et de les dimensionner selon des contraintes de qualité de service, depuis son réseau domestique jusqu'au réseau d'une entreprise mondialisée.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
- Assurer la qualité et la sûreté d'un système
- Agir en mode projet

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 30 heures d'apprentissage en face-à-face avec l'enseignant/intervenant : cours, illustrations, exercices d'application,
- 16 heures de Travaux Pratiques,
- 54 heures d'apprentissage personnel : révision du cours, mémorisation, réflexion, activités d'application, manipulation de Packet Tracer.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des examens et travaux individuels :

- Contrôles continus : 30% de la moyenne du module
- Projet par groupe de 3 ou 4 élèves : 40% de la moyenne du module
- TP notés : 30% de la moyenne du module

Langue de travail

La langue de travail, les supports de cours et des ressources bibliographiques sont en anglais afin de familiariser l'apprenant avec le vocabulaire technique couramment utilisé dans un environnement professionnel.

Les activités et les évaluations pourront être produites, au choix de l'apprenant, en français ou en anglais.

IR.2406 – Sécurité des réseaux

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Sécurité des réseaux
Identifiant du module : IR.2406
Responsable du module : Idowu AJAYI
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 80h à 120h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : réseau privé virtuel (VPN), protocoles VRF, IPsec, SSL/TLS, pare-feux, zone démilitarisée (DMZ), NAT

PRESENTATION

Avec l'amplification de la cybercriminalité provoquant des pertes économiques considérables et menaçant la réputation voire la survie des entreprises, sécuriser son système d'information et ses données est devenu une priorité et un enjeu stratégique pour tous les types d'entreprises. Le rôle d'un « Ingénieur en cybersécurité » est d'étudier et d'assurer la fiabilité et la sûreté du système d'information de l'entreprise à différents niveaux : architecture et accès aux réseaux, protocoles de communication, applications, services et accès aux données.

Ce module présente les méthodes et les outils qui permettent d'assurer les trois principes fondamentaux et complémentaires de la sécurité (intégrité, authenticité et confidentialité) dans le contexte des réseaux informatiques et des réseaux sans fil.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Formalisation générale des besoins liés au projet
 - Appréciation de la faisabilité technique du projet
 - Conduite du projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Réaliser des tests modulaires et d'intégration

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 1/3) et pratique (environ 2/3). La moitié des travaux pratiques se font par binôme avec Kali Linux, des simulateurs Packet Tracer et Wireshark, et la 2^{ème} moitié en mode projet en groupes de 5 à 6 étudiants en utilisant de vrais équipements réseau (routeurs, switchs, PC...). Les concepts théoriques sont illustrés par la mise en place et la sécurisation d'un réseau à petite échelle.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose

- Sur un projet en équipe de 4 à 5 élèves (40% de la moyenne de module)
- Sur des TP notés (30% de la moyenne de module)
- Sur une évaluation individuelle sous forme d'un contrôle de connaissances (30% de la moyenne de module).

Langue de travail

- Les supports sont présents en anglais. Le cours est aussi assuré en anglais.
- Les livrables du projet peuvent être rendus en français ou en anglais. Le contrôle de connaissance est en anglais.

IT.2406 – Conception de systèmes connectés

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Conception de systèmes connectés

Identifiant du module : IT.2406

Responsable de module : Saad EL JAOUHARI

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 150 heures dont 42 heures encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : IoT, protocoles de communication, capteurs, actionneurs, conception, implémentation, simulation, systèmes intelligents, services intelligents

PRESENTATION

Avec plus de 27 milliards d'objets connectés estimés en 2024, l'internet des objets (IoT) se situe actuellement au cœur de l'évolution numérique. En effet, l'internet des objets rend désormais possible au quotidien l'offre de services et applications sécurisés et optimisés, qui sont distribués sur des réseaux d'objets communicants, intelligents, interconnectés et dotés de capacités de détection, d'activation et de communication. L'intégration système correspond à un ensemble d'activités qui permettent de créer de nouvelles solutions à partir d'éléments existants, notamment :

- Intégration de différents composants pour construire un nouveau système
- Rétro ingénierie
- La conception et l'implémentation d'une nouvelle solution basée sur l'IoT

Ce module donne une vision systémique et transverse des systèmes d'objets connectés. Après une introduction des notions fondamentales, un projet transverse sera réalisé en groupe permettant d'intégrer des capteurs et actionneurs, passerelles, réseaux longue distance, cloud et Sécurité.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve de créativité et d'innovation
 - Faire preuve d'esprit critique : remettre en cause, au besoin, des contraintes, des normes
- Agir en mode projet ;
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Formalisation générale des besoins liés au projet
 - Spécification fonctionnelle des besoins en rapport avec les utilisateurs finaux : « modèle métier »
 - Appréciation de la faisabilité technique du projet

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe

- Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
- Être force de proposition

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 7 séances de cours.
- 7 séances d'encadrement de projet.

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu, Examen écrit individuel (50%) et projet en équipe de 4 (50%)

Langue de travail

- Anglais

IT.2407 – Technologies cellulaires et IoT

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Technologies cellulaires et IoT
Identifiant du module : IT.2407
Responsable de module : Lina MROUEH
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 150 heures dont 42 heures encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Réseaux cellulaires 3G, 4G, 5G, technologies IoT courtes portées et longues portées

PRESENTATION

D'après une étude d'Ericsson, le nombre d'objets connectés en 2024 est estimé à plus de 34 milliards. Parmi ces objets, on trouve les abonnés du réseau cellulaire classique ainsi que les objets connectés avec courtes ou longues portées. Les cas d'usages des réseaux sans fils ont largement évolué depuis un simple appel vocal à la fin du 20e siècle jusqu'au cas du véhicule connecté plus récemment.

Les concepteurs des systèmes d'objets connectés doivent adapter le choix technologique aux applications en termes d'accès massif au réseau, débit, latence et consommation énergétique. Pour ce faire, ces professionnels doivent maîtriser les règles fondamentales d'ingénierie, de planification et de dimensionnement des réseaux sans fils apportées par ce module.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé ;
 - Maîtriser les phases de conception
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- 42 heures en face-à-face avec l'enseignant : cours, illustrations, exercices d'application,

- 30 heures d'apprentissage personnel : révision du cours, mémorisation, réflexion, activités d'application,
- 50 heures d'apprentissage en mode projet, par équipe de 4 apprenants : en autonomie avec validation des étapes d'avancement et tutorat sur demande.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des examens et travaux individuels et un projet effectué en groupe.

- Évaluation individuelle (66%) : Devoir Maison et 3 contrôles continus (1 sur chaque partie)
- Évaluation collective (33 %) : Évaluation des productions du groupe de projet. Une variation personnelle peut être attribuée en fonction de la participation de chaque membre du groupe à l'accomplissement du projet.

Langue de travail

- Les cours fondamentaux ou d'application sont dispensés en anglais
- Les élèves peuvent travailler sur leur projet dans la langue de leur choix.

IX.2302 / IX.2402 – Création d'entreprise

INFORMATIONS GENERALES

Module : Création d'entreprise

Responsable du module : Henry PIRONIN

Identifiant du module : IX.2302 / IX.2402

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 125 heures dont 50 heures encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Business Plan, Statut juridique, Finance, Marketing, Communication

PRESENTATION

Le module Création d'entreprise vise à introduire les principes de la création d'entreprise et à développer le sens de l'initiative et l'esprit d'entreprendre chez les élèves.

Ce module fournit les outils nécessaires à la construction d'un Business Plan en identifiant les éléments importants qui doivent y figurer. Le module introduit également les différentes notions juridiques liées à l'entreprise, mais aussi les tableaux financiers pour le suivi de tout projet entrepreneurial. Les élèves sont également formés à l'art de convaincre et communiquer autour de leur projet. Enfin le module donne des principales pistes pour le financement de la création.

À la fin de ce module, les étudiants seront capables d'identifier les processus et les réalités de l'action entrepreneuriale et de reconnaître les facteurs qui contribuent à susciter et à développer l'esprit de la création.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie

- Veiller au développement de ses propres compétences
- Agir en entrepreneur
 - Savoir évaluer le caractère novateur d'une idée dont on est porteur
 - Savoir apprécier sa faisabilité technique
 - Savoir établir un business plan
 - Savoir négocier et conclure des partenariats
 - Savoir traiter avec des capital-risqueurs

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se compose de cours magistraux et de mises en scène en présentiel.

Modalités d'évaluation

Le module est évalué à partir :

- De la soutenance de projet finale (devant un jury d'experts), regroupant présentation et Business Plan
- Du travail fourni en présentiel comprenant la présence, la gestion de projet et le bon déroulement de la dynamique de groupe.

L'évaluation est collective, par groupe projet.

Langue de travail

La langue de travail est le français.

IX.2308 / IX.2408 – Initiation à la recherche

INFORMATIONS GENERALES

Module : Initiation à la recherche

Responsable du module : Lionel TROJMAN

Identifiant du module : IX.2308 / IX.2408

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 125 heures dont 40 heures encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés :

PRÉSENTATION

Research is the key to human society development. On the academy side it continuously builds new knowledges and propose new skills for the teaching-learning to student of each new generation. The researchers play hence a primordial role in the Higher Education Institutions (Universities, Engineering schools among others). On the industry side, it consolidates the leadership on the market and prepare the introduction of new products and techniques.

Research activities are based on high-level brain skills development. And these ones rely on many cognitive skills that only graduate students may acquire. It is the reason why in this module we introduce cognitive and communication skills, methodology for information organization and critic thinking; in other terms some important keys to understand the amazing world of the Research. Interestingly, the student will also have to apply these knowledges and skills in-situ thanks to the participation of researchers of the Isep who are working in Sciences and Technologies based projects in the Laboratory of Informatic, System, Image, Telecom and Electronics (LISITE). Then we expect that the participants will have a full picture of the research and this way may reveal hidden talent for this amazing discipline, real pillar of the human society.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Procéder à une analyse critique de travaux de recherche
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé
 - Produire des résultats constituant une valeur ajoutée à l'intelligence du sujet posé

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs.
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

- Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
- Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
- Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
- S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
- Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

In addition to the previously mentioned general institutions' objectives, the specific course objectives include the following. The student will be able to:

- (SO_1) auto-evaluate my research potentials
- (SO_2) demonstrate the acquisition of selected research skills according to the particular context
- (SO_3) report a research activity in the form of a presentation and/or poster

MODALITÉS PÉDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

The main learning methods promote active learning within an inverse methodology instructional design. Students are expected to learn and/or apply pedagogical strategies such as self-reflection and evaluation, questioning, discussion, role play, to name a few. Other implicit methodologies include critical, constructive, meaningful, collaborative, and creative learning. Finally, the course provides an initial, experiential project-based learning.

Modalités d'évaluation

The courses' assessments include:

- Formative self-evaluations
- Formative co-evaluations
- Summative project-based evaluation

Langue de travail

The support, the course and the deliverable are in English. However, the communication teacher/students and some specific part of the course could be in French if this improves the understanding.

IX.2421 – Projet international d'innovation (IBIP)

INFORMATIONS GENERALES

Module : Projet international d'innovation (IBIP)

Responsable du module : Theodor Felezeu

Identifiant du module : IX.2421

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 125 heures dont 45 heures encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : design, marketing, innovation, ergonomie, prototype, business model

PRESENTATION

Le projet IBIP (International Business Innovation Project) vise répondre à un enjeu business stratégique en vue de construire une offre innovante en constituant des équipes multiculturelles via l'association d'élèves ingénieurs issus du monde entier. Le but, pour les équipes est ainsi de bâtir une offre innovante basée sur un cas réel d'entreprise et de la présenter devant un jury de professionnels. Les enjeux et thématiques abordés se scindent en 2 parties :

- Corporate : cultures d'entreprises et des organisations, responsabilité sociétale et environnementale, enjeux stratégiques internationaux ;
- Business : stratégie marketing et commerciale, économie circulaire, stratégie produits & services.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Conduite du projet

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Appréhender les enjeux d'un projet en équipe internationale

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se compose de cours magistraux et de mises en scène sous forme de jeux d'innovation, en présentiel (pour moitié) et d'ateliers projet de travail en groupe (pour l'autre moitié).

Modalités d'évaluation

Le module est évalué à partir :

- De la soutenance de projet finale, regroupant présentation, dossier de stratégie et de déploiement marketing ;
- Du travail fourni en présentiel comprenant la présence, la gestion de projet et le bon déroulement de la dynamique de groupe.

L'évaluation est collective, par groupe projet.

Une possibilité de réajustement individuelle est autorisée (intervalle bonus / malus de +/- 2 points).

Langue de travail

La langue de travail est l'anglais.

IX.2322 / IX.2422 – Conseil en transformation numérique

INFORMATIONS GENERALES

Module : Conseil en transformation numérique

Responsable du module : Theodor Felezeu

Identifiant du module : IX.2322 / IX.2422

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 125 heures dont 45 heures encadrées

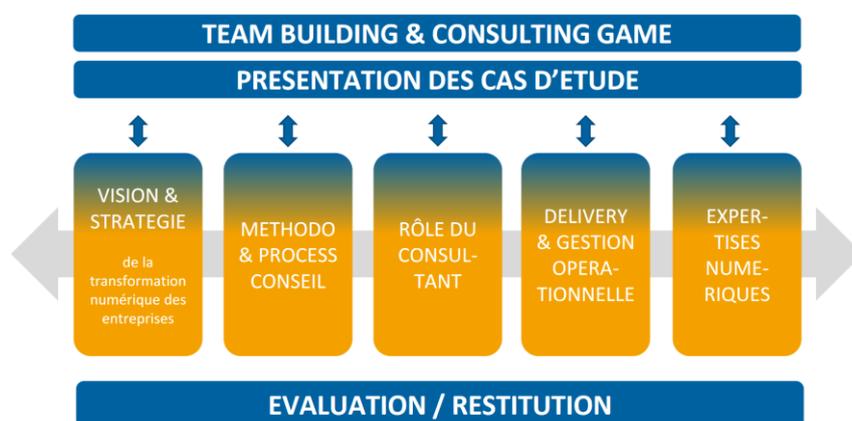
Travail en équipe : oui

Mots clés :

PRESENTATION

Êtes-vous curieux de découvrir le monde du conseil ? Souhaitez-vous comprendre le métier du consultant en cabinet de conseil en management ? Souhaitez-vous vous projeter dans votre première mission client ? Alors le module « Conseil en transformation numérique » est fait pour vous ! Il vous permettra de découvrir l'**univers du conseil en management**, le **métier d'un consultant** et son **environnement d'expertise**.

- Sensibiliser aux enjeux de la transformation numérique
- Appréhender le savoir-être et le savoir-faire du consultant
- Transmettre les best practices consultant
- Donner une vision globale des modèles de cabinet de conseil et valeur ajoutée de ceux-ci
- Appréhender une mission de conseil en stratégie digitale
- Présenter le domaine de l'avant-vente à travers l'expression des besoins clients
- Engager une mission client à travers une démarche méthodologique et des convictions fortes
- Démontrer la vraie valeur ajoutée via un livrable final répondant aux attentes client
- Sensibiliser aux enjeux de l'IT Service Excellence & Green IT dans le domaine de l'Employee Experience
- Apprendre à partager ses convictions lors d'une soutenance client



Dans ce module vous aurez la chance de :

- Suivre des cours enseignés par des professionnels de Devoteam et apprendre de leurs expériences
- Travailler sur des cas clients concrets et réalistes du marché afin d'entamer une première expérience dans le conseil

Tisser un lien privilégié avec de grandes structures de conseil et accéder à des opportunités de carrière grâce au réseau professionnel que vous allez construire

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
 - Modéliser un problème et le traiter formellement
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
- Agir en mode projet

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

IX.2323 / IX.2423 – Protection des données personnelles

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Protection des données personnelles
Identifiant du module : IX.2423
Responsable du module : Ali ALLAOUA
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 125h dont 42 encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : protection de la vie privée, protection des données à caractère personnel, DPD (Délégué à la Protection des Données), DPO (Data Protection Officer), RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données)

PRESENTATION

Nos systèmes d'information informatisés stockent et traitent chaque seconde à une vitesse hallucinante des volumes sans cesse croissants d'informations relatives à des citoyens et à leur vie de moins en moins privée. En France, depuis 1978, une loi encadre l'utilisation de ces données et a créé une autorité administrative indépendante : la CNIL.

Au niveau européen, depuis 2018, un nouveau règlement (le Règlement Général sur la Protection des Données ou RGPD) met de nouvelles balises légales par rapport à ce qui est permis ou interdit. Ce RGPD crée une nouvelle fonction, celle du Délégué à la Protection des Données (DPD, ou DPO, pour Data Protection Officer) qui est le garant de la protection des données personnelles traitées par l'organisme qui l'emploie. Ce module présente une introduction au métier de DPD en passant par l'historique et l'ontologie de la protection de la vie privée, les socles de base pour la protection juridique des données (RGPD, convention 108, Article 8 CEDH...), le champ d'application de la loi, les cookies, la sécurité des données et la jurisprudence française. Il expose les principes de base et la déontologie que tout informaticien appelé à concevoir un logiciel ou un ordinateur manipulant des données sur les personnes physiques se doit de connaître et de respecter.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Analyse exploratoire délimitant l'espace de résolution
 - Description théorique
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Précision des ressources utiles à la résolution
 - Recherche de solutions adaptées
 - Planification de la résolution et affinement successif
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve d'esprit critique : remettre en cause, au besoin, des contraintes, des normes, etc.
 - Opter pour une solution optimisée
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

- Produire des résultats constituant une valeur ajoutée à l'intelligence du sujet posé

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs
- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Savoir agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques :
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Gérer les aspects sociétaux liés à la production et à la conception des objets technologiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'autonomie
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Connaître et comprendre les principes de licéité du traitement, de limitation des finalités, de minimisation des données, d'exactitude des données, de conservation limitée des données, d'intégrité, de loyauté, de confidentialité et de responsabilité.
- Identifier la base juridique d'un traitement et l'applicabilité du cadre légal.
- Identifier des mesures de sécurité adaptées aux risques et à la nature des opérations de traitement.
- Identifier les violations de données personnelles nécessitant une notification à l'autorité de contrôle et celles nécessitant une communication aux personnes concernées.
- Identifier les enjeux liés aux traitements des données personnelles dans la mise en œuvre de technologies basées sur des algorithmes (intelligence artificielle, blockchain)
- Gérer les relations avec les autorités de contrôle, en répondant à leurs sollicitations et en facilitant leur action (instruction des plaintes et contrôles de la CNIL en particulier).
- Réaliser des audits périodiques afin d'identifier les sources de risques et les impacts potentiels.
- Élaborer des stratégies de protection des données conformément aux principes de protection des données du RGPD.
- Analyser l'impact relatif à la protection des données (Data Protection Impact Assessment (DPIA)).
- Être en mesure de coordonner les activités de sensibilisation à la protection des données personnelles au sein d'une organisation.
- Implémenter les principes de "Privacy by Design" et " Privacy by Default" dans le cycle de vie des produits et des services.
- Créer des chartes éthiques entourant la conception, la mise en place et l'usage des données personnelles.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

La première partie de ce module est composée d'une série de cours et de conférences par des experts du domaine. Elle abordera les aspects juridiques, économiques et financiers des enjeux associés à la protection des données personnelles dans le cadre de la transformation numérique des entreprises. La deuxième partie

de ce module abordera les aspects plus techniques de la sécurisation des systèmes d'information et des traitements algorithmiques au regard des principes édictés par la CNIL et les directives européennes. Une analyse d'impact d'un traitement de données à risque sera réalisée dans le cadre de travaux pratiques de groupe.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur :

- Évaluation collective (50 %) : Une activité en groupe où les élèves réaliseront une analyse d'impact sur un traitement de données personnelles à risque (vidéosurveillance, systèmes biométriques, etc.)
- Évaluation individuelle (50 %) : QCM et cas pratique pendant la période d'examen

Langue de travail

Bien que la langue de travail soit le français, certaines ressources bibliographiques peuvent être en anglais.

IX.2324 / IX.2424 – Introduction à l'Intelligence Artificielle

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Introduction à l'Intelligence Artificielle
Responsable module : Maria TROCAN
Identifiant du module : IX.2424
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 42 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé : IA, stratégies de résolution de problèmes

PRESENTATION

L'intelligence artificielle s'intéresse à la résolution de problèmes, généralement complexes, à l'aide de connaissances générales sur le terrain d'application. Deux questions importantes sont au cœur de cette activité : comment formaliser cette connaissance générale ? Comment concevoir des systèmes capables de les exploiter automatiquement pour résoudre les problèmes qui nous intéressent ?

Ce cours présente différentes approches possibles. Il s'intéresse en particulier aux techniques de résolution, aux algorithmes heuristiques et aux algorithmes de jeu fondés sur l'espace des états qui, dans l'ensemble, conduisent à la résolution de problèmes. Il présente également le problème des systèmes basés sur la connaissance, où la formalisation de la connaissance est réalisée dans un cadre plus "logique" et où la résolution de problème s'apparente à la construction d'un raisonnement, exploitant en même temps cette connaissance logique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre :

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

7 séances de 3hrs de cours, 7 séances encadrées de projet, chacune de 3hrs.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe (projet noté) et des examens individuels en contrôle continu après chaque cours.

- Contrôle continu individuel : $2 * 4 \text{ pts} = 8 \text{ pts}/20$
- Évaluation collective projet : 12 pts/20 (démonstration, livrable 8 pts + soutenance 4 pts)

Langue de travail

- Module entièrement enseigné en anglais

- Productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IX.2325 / IX.2425 – Industries du contenu

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Industries du contenu

Identifiant du module : IX.2325 / IX.2425

Responsable du module : Ammar KHEIRBEK

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 125h, dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Multimedia, Hypermedia, the Web, the Social Web, the Semantic Web, NLP, Ontologies, Taxonomies, Data, Big Data, Open Data, Information Retrieval, Markup, eLearning, eGovernment, eCommerce, eInclusion, eHealth, eMedia, eCulture, Ethics, Human Digital

PRESENTATION

Ce module présente les fondamentaux d'un important domaine transversal de l'informatique et des technologies de l'information : les Industries du Contenu Numérique (ICN). ICN est basé sur une compréhension globale du rôle des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) dans nos vies, à travers ses applications et ses services. ICN se concentre donc sur la production et l'utilisation d'Informations à Valeur Ajoutée dans un contexte spécifique à un public déterminé pour une finalité précise, comme les Médias, l'Éducation, la Culture, les Sciences Sociales, les Services... Cette Information à Valeur Ajoutée peut être quantifiée, traitées, gérées (Indexation, Représentation, Recherche, Classification, Clustering, Classement, Filtrage, Standardisation...) et livrées via Internet, TV, Audio/Vidéo Conférence... dans une économie utilisant des outils, des machines et des ressources humaines.

Les élèves seront exposés à un très large éventail de domaines de connaissances et d'ingénierie en informatique, en plus des notions de base très utile en sciences humaines et sociales, qui leurs permettra d'aborder les applications ICN selon des perspectives innovantes et originales.

Ce module donnera aux élèves l'opportunité d'apprendre et de travailler dans certains des domaines les plus intéressants de l'informatique, qu'ils pourraient ne pas étudier en suivant des approches traditionnelles et bien connues dans l'apprentissage/l'enseignement de l'ingénierie informatique. Il leurs donnera les connaissances et les bases d'ingénierie nécessaires pour développer des applications ou des services informatiques transversaux, très utiles d'un point de vue humain et social.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Maîtriser les phases de conception
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Procéder à une analyse critique des travaux de recherche
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver, et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité, et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :
 - Écouter et se faire écouter
 - Communiquer dans plusieurs langues
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Comprendre le rôle de l'ICN dans les TIC selon différentes perspectives : technologique, commercial, éthique, social...
- Comprendre les idées de base dans plusieurs domaines de l'ICN, tels que : multimédia, hypermédia, recherche d'informations, NLP, données, connaissances ..., aspects sociaux et éthiques...
- Reconnaître les principales applications de l'ICN, telles que : eLearning, eGovernment, eCommerce, eInclusion...
- Être conscient des impacts sociaux et éthiques de l'ICN, en plus de la valeur ajoutée inverse de l'ICN vers les sciences sociales...
- Développer des applications en l'ICN (par TD & Projets) : analyser, concevoir et implémenter une application l'ICN

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

14 séances de 3h comportant :

- 30 heures de cours théoriques
- 5 heures de TP pour le projet du contenu (projet tout le long du semestre)
- 6 heures de présentations par les étudiants
- 1 heure de quizz

Modalités d'évaluation

Les évaluations sont toutes individuelles.

- Activités et TD : 10%
- Quizz : 10%
- Présentations : 20%
- Projet de semestre (3 étudiants par projet) : 30%
- Examen final : 30%

Langue de travail

- Module entièrement délivré en anglais. La production des élèves peut être en français ou en anglais (de préférence).

IX.2327 / IX.2427 – Numérique responsable

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Numérique responsable
Identifiant du module : IX.2324 / IX.2427
Responsable du module : Emmanuelle Denis
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 125h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : impact, environnement

PRESENTATION

Le secteur du numérique a un impact environnemental mais également sociétal grandissant. Les futurs Ingénieurs de l'Isep doivent avoir conscience de ces enjeux et il est décisif qu'ils les prennent en compte dans les futurs postes qu'ils occuperont.

Aussi, développé en partenariat avec l'association Latitudes, www.latitudes.cc, ce module a pour objectif de former les ingénieurs Isep à avoir un impact environnemental positif dans leur métier d'ingénieur du numérique, quel que soit leur secteur d'activité (produits, services ; secteur marchand ou non marchand).

Au moyen des concepts et d'outils pratiques d'écoconception (matériel, algorithmique, logiciel, systèmes d'information et organisation, cloud), analyse en cycle de vie, empreinte carbone et environnementale l'ingénieur pourra travailler et prendre des décisions pertinentes en matière de coûts environnementaux (équivalents CO2, énergie, matières premières...) et contribuer à un numérique durable. En complément, des sujets d'ordre sociétal, comme, pour exemples, les addictions au numérique, l'"isolement invisible" ou encore l'impact des algorithmes sur la culture seront abordés, élargissant ainsi la vision et la compréhension des futurs Ingénieurs Isep au-delà des aspects techniques et environnementaux. Cela afin de leur permettre la prise en considération des impacts du numérique dans leur globalité et de mettre en œuvre de futures solutions complètes pour en limiter les effets négatifs.

L'approche pédagogique est résolument pratique et ancrée dans la réalité. Les élèves sont placés en posture d'acteurs du changement afin de trouver des idées et solutions concrètes.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences transverses

- Savoir agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques :
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Gérer les aspects sociétaux liés à la production et à la conception des objets technologiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Être sensible au développement durable
- Savoir agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe :
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition
- Savoir agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :
 - Écouter et se faire écouter

- Mener un dialogue, argumenter et convaincre
- Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Théorie mise en pratique au travers de travaux de groupes
- Ateliers collectifs immersifs

Modalités d'évaluation

- Présentation orale en équipe sur une thématique choisie (ex : Green IT : acteurs et mobilisation, data centers et question environnementale, accessibilité numérique, Stratégies de données : accroissement, sobriété...) : support et oral de soutenance évalués
- Cas pratiques durant certains cours
- Participation en cours

Langue de travail

- Français

IX.2329 / IX.2429 – Introduction au calcul haute performance et à l'informatique quantique

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Introduction au calcul haute performance et à l'informatique quantique

Identifiant du module : IX.2329 / IX.2429

Responsable du module : Maria TROCAN

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 120h dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : HPC, QC, AWS, Multi-thread, Multi-process, Vectorisation, Qbit, QiSkit

PRESENTATION

L'utilisation de logiciels de calcul scientifique permet aux acteurs industriels de simuler des expériences qui seraient trop coûteuses, trop longues, trop compliquées voire impossibles à mettre en œuvre dans la pratique :

- Performances attendues lors de l'installation d'éoliennes,
- Résistance du sous-sol préalable à la construction de nouveaux bâtiments,
- Évolution de l'environnement à court (météo) ou long (climat) termes,
- Dommages aux passagers en cas d'accident,
- Optimisation des structures mécaniques pour répondre à un ensemble de contraintes,
- Simulation des interactions quantiques entre particules,
- Interaction entre des molécules et des protéines.

La quantité de calculs à effectuer est souvent trop importante pour permettre à ces simulations d'être mise en œuvre sans prendre en compte les spécificités des ordinateurs utilisés (type de processeur, type de réseau, nombre de machines, etc.). Outre de fortes compétences dans le domaine applicatif (physique, météo, etc.), la mise en œuvre de ces logiciels nécessite de fortes compétences en développement logiciel et en mathématiques appliquées et une bonne connaissance du matériel.

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants d'avoir une première expérience dans le domaine du Calcul Haute Performance – ou HPC, High Performance Computing – et en Informatique Quantique – QC, Quantum Computing.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions

Plus spécifiquement...

En fin de ce module, les élèves auront une compréhension des technologies matérielles et logicielles mises en œuvre dans le HPC. Ils auront une première expérience de programmation permettant de tirer profit d'une architecture parallèle et distribuée. Ils comprendront à cette occasion quel est le lien entre l'algorithme et les caractéristiques matérielles. Les notions principales du Quantum Computing seront également abordées.

Enfin, les élèves comprendront les apports du cloud pour le HPC et auront une première expérience de mise en œuvre en informatique quantique.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

4 séances de 3hrs de cours, 10 séances encadrées de projet, chacune de 3hrs.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur les séances encadrées du projet, au travers de leur code et de rapports.

Langue de travail

Ce module est entièrement enseigné en anglais, les productions des élèves pourront être en anglais ou français, au choix.

IX.2330 / IX.2430 – Numérique pour la santé

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Numérique pour la santé
Identifiant du module : IX.2330 / IX.2430
Responsable du module : Mariam CAMARA
ECTS : 5 crédits
Quantité de travail moyenne par élève : 42h encadrées + 50h
Travail en équipe : oui (en TP)

PRESENTATION

L'objectif de ce module est de sensibiliser les étudiants sur les nouveaux besoins de l'informatisation des données médicales et des techniques dans les milieux hospitaliers et plus particulièrement dans l'amélioration de la qualité des soins et du bien-être tout en profitant des progrès technologiques et techniques dans les domaines de l'informatique et des télécommunications.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Agir en mode projet

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Etre force de proposition
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter et convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable, quel que soit le public visé, les activités accomplies ou les produits réalisés

Plus spécifiquement...

- Identifier les besoins actuels des TIC dans certains environnements hospitaliers
- Identifier et analyser les contraintes liées à l'utilisation des TIC pour les applications médicales
- Évaluer des solutions techniques pour un besoin spécifique

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Les fondamentaux sont traités en cours, associés à des conférences avec éclairages de professionnels du domaine médical.

- Des TP d'instrumentations avec le logiciel LabVIEW et la Platform Elvis permettront de mieux appréhender les problématiques liés à l'acquisition et au traitement de signaux biologiques.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en binôme, des QCM en fin de chaque cours et un examen final individuel.

- Évaluation collective : travail en binôme (30%).
- Évaluation intermédiaire (QCM) : 30 %
- Évaluation Finale individuelle : 40%

Langue de travail

- Le module est en anglais

Modules de 3^e année

IC.3601 – Bilan de compétences et perspectives professionnelles

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Bilan de compétences et perspectives professionnelles
Identifiant du module : IC.3601
Responsable du module : Emmanuelle DENIS
ECTS : 3
Quantité de travail moyenne par élève : de 20 à 40h
Travail en équipe : non
Mots clés : Bilan de compétences, projet professionnel

PRESENTATION

Tout au long du cycle ingénieur, chaque élève est amené à s'interroger sur lui-même et à construire un projet pour son début de carrière en s'appuyant sur ses compétences acquises, ses préférences, ses goûts et sa volonté. Dans ce cadre, une série d'ateliers est organisée pendant les 3 années d'études pour aider les élèves dans leur réflexion et leur permettre de réaliser un bilan de compétences et définir leur projet professionnel qui donne lieu à un rapport de quelques pages et une soutenance d'une vingtaine de minutes devant un Jury composé d'un cadre « Ressources Humaines » venant d'une entreprise partenaire de l'Isep et d'un ancien élève diplômé de l'Isep. La participation des entreprises et des anciens diplômés de l'Isep à ces soutenances est une bonne opportunité pour tous de rencontrer des élèves qui sont sur le point de choisir leur premier emploi.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Le travail est essentiellement introspectif, et s'appuie sur l'ensemble des ateliers et conférence auxquels l'élève a pu assister tout au long de sa formation

Modalités d'évaluation

- Rapport comprenant
 - Le **bilan de compétences**, où l'élève dégage de l'ensemble des situations rencontrées tout au long de son cursus toutes les preuves confirmant le développement des compétences transversales et spécifiques du référentiel de compétences Isep et où il repère les écarts par rapport à ce qui est attendu et les analyse
 - Le **projet professionnel**, où l'élève s'appuie sur le bilan de compétences afin de réfléchir à sa situation actuelle et de cerner son profil personnel pour se projeter dans le futur proche et où il expose ses projets à court et moyen terme avec des éclairages sur la finalité des choix effectués
 - **CV**
 - **Descriptif d'un poste visé à la sortie de l'Isep**
- Soutenance devant un Alumni Isep, et un cadre RH d'une entreprise partenaire

IE.3507 – Automatique et temps réel

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Automatique et temps réel

Identifiant du module : IE.3507

Responsable du module : Frédéric AMIEL

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 150h dont 50h encadrées

Travail en équipe et travail individuel

Mots clés : Contrôle commande, asservissement, processus, file d'attente, sémaphores, temps réel

PRESENTATION

Ce module s'intéresse au contrôle et au pilotage des systèmes. A ce titre deux disciplines sont présentées : L'automatique et les systèmes temps réels.

L'automatique est la science au cœur du traitement de l'information au sens large qui consiste à partir de données, issues de différents capteurs, à traiter ces données de façon à contrôler des sorties. Les systèmes concernés sont du domaine aéronautique, des réseaux, de la robotique, de la biologie, de l'économie ...

Les algorithmes définis sont alors exécutés par des systèmes multitâches qui doivent respecter des contraintes strictes de temps et de déclenchement d'exécution cohérentes avec l'application.

Ce module présente d'une part les bases de l'automatique appliquée aux systèmes embarqués, explore différents concepts comme la robustesse des systèmes et expose les problématiques actuelles. D'autre part, les principes des systèmes temps réels sont exposés en restant sur le cas mono processeur.

L'objectif est, pour l'ingénieur Isep, d'être capable :

- De communiquer efficacement avec une équipe d'ingénieurs systèmes ou d'ingénieurs automaticiens,
- De choisir les méthodes et techniques de contrôle appropriées pour résoudre un problème technique de contrôle,
- D'implémenter ces techniques sur des exemples simples afin d'être par la suite autonome dans la prise en main de problèmes plus complexes.

Cet enseignement est explicité en termes de théorie et de pratique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Analyse exploratoire délimitant l'espace de résolution eu égard aux contraintes
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Opter pour une solution optimisée
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception

- Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et les lois de passage d'une échelle à l'autre
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test
 - Valider la conception
- Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements
- Agir en mode projet
 - Maîtriser le schéma global du projet : les différentes entités et les rapports entre elles
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix technologiques optimisés et adaptés

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
 - Travailler en équipe en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves auront plus spécifiquement :

- Résolu des problèmes scientifiques et techniques sous contraintes :
 - Analysé les problèmes de commande et pris en compte les contraintes qui lui sont associées.
 - Exploré et délimité l'espace de résolution eu égard aux contraintes.
 - Modélisé et traité l'information plus spécifiquement dans le contexte des systèmes embarqués.
 - Analysé différents critères de choix pour évaluer différentes solutions possibles.
 - Validé leur conception
- La partie automatique se situe plus au niveau de la maîtrise d'ouvrage, les algorithmes sont implémentés, évalués et testés sous MATLAB
- Compris l'ordonnancement des tâches dans un système temps réel
- Compris leurs paramètres d'exécution.
- Pratiqué les mécanismes de communication inter tâches
- Utilisé des bibliothèques permettant d'implémenter des composants spécifiques (drivers) et d'utiliser des protocoles de communication standards.
- La partie temps réel se situe plus au niveau de la maîtrise d'œuvre, les algorithmes sont implémentés, caractérisés et évalués sur des cibles réelles.
- Communiqué, lu et rédigé des documents en anglais dans un environnement culturellement diversifié.
- Assimilé des termes techniques pour comprendre la documentation et les défis liées à l'automatique et aux systèmes temps réels.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Des exercices et des études de cas pour permettre d'assimiler plus efficacement les concepts abordés.
- Des travaux dirigés et des travaux pratiques sous Matlab (automatique) et sur maquette microcontrôleur et composants discrets (temps réel) permettant de mettre en application les concepts.

Modalités d'évaluation

De façon générale ce module sera évalué pour 50% par un travail par équipe et pour 50% par un contrôle individuel.

- Les compétences spécifiques seront évaluées pour la partie automatique par :
 - Un contrôle de connaissance à mi-parcours
 - Des comptes-rendus de séances de TP
 - Un examen final à la fin du semestre
- Et pour la partie temps réel :
 - Présentations des mini projets. (40%)
 - Exercices (10%)
 - Travaux pratiques sur maquette microcontrôleur. (50%)
- Les compétences transverses concourent à la meilleure validation par les moyens sus cités.

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais.

IE.3510 – Contraintes et implémentation des systèmes

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Contraintes et implémentation des systèmes

Identifiant du module : IE.3510

Responsable du module : Frédéric AMIEL

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : 100 heures dont 45 heures encadrées

Travail en équipe : non

Mots clés : cycle de conception, simulation, modélisation système, UML, JAVA

PRESENTATION

Les systèmes embarqués du type aéronef, et transport sont le produit de différentes technologies de domaines divers (mécanique, chimique, physique, électronique...). La conception de ces systèmes fait appel à des cycles de développement et des exigences spécifiques pour synchroniser les différents acteurs du projet.

Ce module décrit les méthodes de conceptions réellement employées pour la réalisation de projet ambitieux. Un point est également opéré sur les moyens de simulation des systèmes complexes.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce module vise à préparer à la conception de systèmes embarqués complexes. A comprendre les différents secteurs impliqués dans une conception ainsi que l'interaction générale nécessaire.

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Description théorique par référence aux éléments explicatifs des champs disciplinaires
 - Analyse exploratoire délimitant l'espace de résolution eu égard aux contraintes
 - Modélisation et traitement formel
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème
 - Précision des ressources utiles à la résolution
 - Planification de la résolution et affinement successifs
 - Recherche de solutions adaptées
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve d'esprit critique
 - Opter pour une solution optimisée
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Maîtriser les conditions et les lois de passage d'une échelle à l'autre
- Agir en mode projet
 - Maîtriser le schéma global du projet : les différentes entités et les rapports entre elles
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix technologiques optimisés et adaptés

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Écouter et se faire écouter
 - Mener un dialogue, argumenter convaincre
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves auront plus spécifiquement :

- Maîtrisé le schéma global du système embarqué considéré,
- Maîtrisé les phases de son développement,
- Maîtrisé sa maintenance au long de sa durée de vie.
- Il s'agit essentiellement de savoir agir en maître d'ouvrage en formalisant les différentes contraintes aux interfaces des différents domaines.
- Communiqué, lu et rédigé des documents en anglais dans un environnement culturellement diversifié.
- Assimilé des termes techniques pour comprendre la documentation liée à la conception système.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module est enseigné suivant 3 modalités :

- Une série de cours formels qui introduit la problématique et les méthodes de conception.
- Des sessions d'atelier permettant la modélisation UML sur Rhapsodie
- Un projet de conception architecturé autour des robots Mindstorm (LEGO) permettant une mise en œuvre des connaissances.

Modalités d'évaluation

Contrôle continu / devoir sur table / Mini projet UML / Présentation des projets Mindstorm.

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais

IE.3511 – Fiabilité et sûreté de fonctionnement

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Fiabilité et sûreté de fonctionnement
Identifiant du module : IE.3511
Responsable du module : Frédéric AMIEL
Quantité de travail moyenne par élève : 100 heures dont 45 heures encadrées
Travail en équipe : non
Mots clés : défaillance, fiabilité, cycle de vie, compatibilité électromagnétique

PRESENTATION

Les systèmes sont de plus en plus complexes et omniprésents dans notre environnement. Parfois, leur bon fonctionnement est le garant de notre sécurité, de notre intégrité physique. Parfois, leur défaillance est la cause de lourdes pertes de temps et d'argent. La sûreté de fonctionnement se donne pour objet l'analyse des causes de défaillance au niveau système et la remédiation aux effets engendrés par le biais possible de fonctionnements de secours. La fiabilité est l'analyse des causes de ces défaillances de tout ordre que ce soit lié aux phénomènes physiques mais aussi aux causes liées à la conception même d'un système et expliquant un dysfonctionnement ultérieur.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Ce module vise à préparer à la conception de systèmes embarqués à fonctionnement sûr et normalisé. A comprendre l'origine des défaillances, les méthodes de fiabilité prédictive,

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé

Compétences générales ou transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves auront plus spécifiquement :

- Compris comment assurer la qualité et la sûreté de fonctionnement d'un système.
- Appliqué et analysé les modes de fonctionnement de façon à modéliser les systèmes
- Appliqué des approches quantitatives permettant d'évaluer la sécurité d'un système au sens large, constitué de parties informatiques, de parties électroniques, voire de parties mécaniques.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module est enseigné essentiellement sous forme de cours illustrés par des études de cas.

Modalités d'évaluation

Mini projets et dossiers, devoir sur table.

Langue de travail

Anglais

IE.3514 – Organisation des systèmes de santé

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Organisation des systèmes de santé
Responsable module : Mariam CAMARA
Identifiant du module : IE.3514
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 45 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé : Systèmes médicaux, dossier médical partage, santé publique.

PRESENTATION

Sur les dernières décennies, le volume des connaissances médicales a augmenté si rapidement que nous assistons à une croissance sans précédent du nombre de spécialités médicales et de sous-spécialités. Apporter ces nouvelles connaissances au service des patients d'une manière économique et équitable a secoué notre système de soins médicaux au point où il est maintenant déclaré en crise. Toutes ces difficultés découlent du volume actuel, presque ingérable, des connaissances médicales et des limites dans lesquelles les humains peuvent traiter l'information.

Pourtant, offrir de meilleurs soins, une meilleure santé, un coût moindre et un retour plus rapide au travail est la nouvelle quête. Et les héros de la transformation des systèmes de santé sont à la conception de sites Web de médecine en ligne, d'applications de santé, de contenu YouTube, de remèdes homéopathiques ou maison, de cliniques de santé grand public, d'espaces de discussion et de nombreuses autres options pour résoudre les problèmes de systèmes de santé.

Mais plus que la compréhension des fissures dans les systèmes de santé existants, c'est le désir d'améliorer la santé que les nouveaux systèmes et solutions pourraient fournir qui fera que « la délivrance des bons soins au bon moment et au bon endroit » se réalise.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions
- Agir en mode projet

Compétences transverses

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours : 8 séances de 3 h
- Projet : 8 séances encadrées de 3 h

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe de 2 à 4 étudiants (projet noté) et sur un contrôle de connaissance individuel à mi-parcours.

- L'évaluation individuelle de mi-parcours représente 40% de la note finale.
- L'évaluation collective du projet par des soutenances (démonstration 15 pts + soutenance 5pts) représente 60% de la note finale.

Langue de travail

Module entièrement enseigné en anglais, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IE.3515 – Véhicules connectés

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Véhicules connectés

Identifiant du module : IE.3515

ECTS : 5

Responsable module : Frédéric AMIEL

Quantité de travail moyenne par élève : 100h dont 45h encadrées

Salle de cours / salle machine équipée avec MATLAB.

Travail par binômes et travail individuel

Mots clés : automobile, véhicule électrique, connexion, normes, sécurité, deep learning

PRESENTATION

L'avènement de la voiture autonome devrait réduire les embouteillages urbains, libérer les places de stationnement, réduire la pollution, améliorer le confort des déplacements...

Dès aujourd'hui la voiture devient un véritable objet communiquant connectés. L'utilisateur et son smartphone ont intégré dans le véhicule qui communique à différents équipements embarqués connectés, mais aussi aux infrastructures urbaines ainsi qu'aux autres véhicules.

Des capteurs de plus en plus performants contribuent à l'aide à la conduite et au confort de l'utilisateur, tandis que l'automatisation de plus en plus présente aide aux manœuvres. Ces technologies permettent de mieux gérer les flux de déplacement, d'assouplir les contraintes de conduite etc. Ces technologies concourent et amènent au véhicule individuel complètement autonome.

Enfin, les véhicules électriques occupent désormais une part de plus en plus importante du parc automobile.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème posé et prise en compte des contraintes
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que ses dysfonctionnements
- Agir en mode projet
 - Maîtriser le schéma global du projet : les différentes entités et les rapports entre elles
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
 - Communiquer dans plusieurs langues
 - Documenter de façon efficace et facilement exploitable

Plus spécifiquement...

En fin de module, les élèves auront plus spécifiquement :

- Analysé le problème du transport,

- Pris en compte des contraintes et leur modélisation.
- Conçu des véhicules à fonctionnement sûrs et normalisés
- Maîtrisé leur conception ainsi que la qualité, la sûreté et la sécurité, y compris l'impact de la confidentialité des échanges.
- On se place au niveau de la maîtrise d'ouvrage.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Cours avec présentations concernant les différents items. Quelques travaux pratiques permettront d'illustrer la partie IA algorithmes de conduite.

Modalités d'évaluation

Ce module sera évalué par un contrôle de connaissance finale sur table et individuel. La partie IA sera évaluée par un petit projet qui sera effectué par binôme.

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais.

IE.3516 – Villes intelligentes

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Villes intelligentes / Smart Cities
Responsable module : Xun ZHANG
Identifiant du module : IE.3516
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120h dont 45 encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé : smart cities, territoires, enjeux, technologies

PRESENTATION

Lorsqu'il est question de « *Smart Cities* », le qualificatif « smart » peut être traduit par « intelligent » mais aussi « futé » ou « astucieux » ; il associe des capacités de raisonnement à des qualités créatives. Il désigne enfin à la fois un territoire, une concentration d'individus et une collectivité. Mais le concept est aussi vivement critiqué : il s'agirait d'un pléonasme, la ville étant par définition intelligente puisque pur produit de l'intelligence humaine. Le qualificatif « *smart* » réduirait ainsi la ville à un système où la technologie constituerait la solution à tous les problèmes. Avec pour risque une « société algorithmique » où la machine prendrait les décisions à la place des humains. Il serait enfin réducteur car réservé à « la ville » alors qu'il est déclinable à tous les territoires.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système

Compétences générales ou transverses

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
- Agir en entrepreneur

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours, projet et ateliers
- Séminaires organisés entre l'Isep et des partenaires qui travaillent dans ce domaine

Modalités d'évaluation

- Examen, projet

Langue de travail

- Anglais

IG.3501 – Robotique

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Robotique
Identifiant du module : IG.3501
Responsable du module : Nicole DOUMIT
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 24 h cours et 24 h projet encadré
Travail en équipe : oui
Mots clé : robotique médicale, systèmes dynamiques, cinématique.

PRESENTATION

Dans un proche avenir, les robots médicaux seront classiquement employés en chirurgie. Dans ce cours, vous étudierez la conception et le contrôle de ces robots, ainsi que les technologies associées pour les applications médicales, en mettant l'accent sur la chirurgie et la radiologie interventionnelle. Aucune connaissance médicale n'est requise pour assister à ce cours.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions

Compétences transverses

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Plus spécifiquement...

À la fin du cours, les étudiants devront être capable de :

- Identifier les principaux avantages et inconvénients associés à utilisation de la technologie robotique pour un usage médical suivant l'application ;
- Identifier les principales difficultés techniques dans le déploiement de la technologie robotique pour une application médicale donnée ;
- Analyser, dans l'état de l'art technique, la pertinence d'une proposition technique donnée à une vraie application médicale (point de vue technique).

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

8 séances de 3 h de cours, 8 séances de 3 h de séances encadrées de projet.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe de 2 à 4 étudiants (projet noté) et des examens individuels en contrôle continu après chaque cours.

- Contrôle continu individuel : $8 * 2 \text{ pts} = 16 \text{ pts} / 20$

- Évaluation collective projet : 6 pts / 20 (démonstration, livrable 4 pts, soutenance 2 pts)

Langue de travail

Module entièrement enseigné en anglais, productions des élèves en anglais ou français, au choix ».

IG.3504 – 3D et réalité immersive

INFORMATIONS GENERALES

Titre : 3D et réalité immersive
Responsable module : Maria TROCAN
Identifiant du module : IG.3504
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 42 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clé : 3D, réalité virtuelle, réalité augmentée

PRESENTATION

Le domaine des technologies 3D immersives, actif depuis 1990, connaît une très forte expansion depuis quelques années avec l'arrivée sur le marché de hardwares accessibles et performants (Casques VR, Smartphones AR, Lunettes MR, PC et consoles compatibles etc.)

La Réalité étendue (XR) regroupe les diverses formes de réalités immersives, comme la réalité augmentée (AR), la réalité mixte (MR) ou la réalité virtuelle (VR). Tous ces domaines s'appuient aujourd'hui sur des outils de développement d'application 3D temps-réel tel que le moteur de jeu Unity3D.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

En fin de ce module, les étudiants auront une vision d'ensemble de l'état de l'art et des cas d'usages des technologies XR, des principes de design et spécificités associés, ainsi qu'une connaissance pratique du pipeline de développement d'application 3D avec Unity3D.

L'objectif final de ce module est de développer une application ou expérience 3D immersive (à l'appui de hardware VR ou AR) en utilisant les différentes fonctionnalités du moteur Unity3D et en respectant les bonnes pratiques de conceptions associées

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions
- Agir en mode projet
 - Agir en maître d'œuvre
- Faire preuve de créativité et d'innovation

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours : 7 séances de 3 h de cours
- Projet : 7 séances encadrées de 3 h

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des activités en groupe (projet noté) et des examens individuels en contrôle continu après chaque cours.

- Contrôle continu individuel : 2 * 4 pts = 8 pts/20

- Évaluation collective projet : 12pts/20 (démonstration, livrable 8 pts + soutenance 4 pts)

Langue de travail

Module entièrement enseigné en anglais, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

IG.3513 – Deep Learning avancé

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Titre : Deep Learning avancé
Identifiant du module : IG.3513
Responsable du module : TBD
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h, dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : réseaux de neurones, IA, transformers, attention gates

PRESENTATION

Les méthodes d'apprentissage profond en particulier sont aujourd'hui omniprésentes dans l'industrie et dans le milieu de la recherche et s'appliquent à de nombreuses tâches : analyse et traitement d'images, analyse prédictive en médecine, analyse et traitement du langage naturel, traduction, reconnaissance vocale, analyse des marchés financiers, etc.

La maîtrise approfondie et la compréhension de ces méthodes est donc essentielle pour travailler et évoluer dans le domaine de l'intelligence artificielle.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Savoir résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC :
 - Modélisation du problème et traitement formel :
 - Mise en œuvre d'une heuristique de décomposition du problème.
 - Précision des ressources utiles à la résolution.
 - Planification de la résolution et affinements successifs.
 - Recherche de solutions adaptées.

Plus spécifiquement...

Ces connaissances et compétences développées dans ce module relèvent du domaine de l'Intelligence Artificielle et vise à présenter les notions avancées de l'apprentissage profond.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Pour les 3 composantes, le cours théorique est suivi/accompagné des travaux dirigés et des travaux pratiques sur machine en Python. De telle sorte que les étudiants puissent assimiler les connaissances théoriques de expérimentalement et avec des exemples pratiques de la vie courante.

Ce module repose sur une modalité d'approche par problèmes, par le recours systématique à des problèmes contextualisés, notamment dans la dimension permettant d'améliorer les compétences « Assurer la qualité et la sûreté d'un système (disponibilité, fiabilité, maintenabilité, sécurité, confidentialité – intégrité) ».

Modalités d'évaluation

Projet et examen sur table.

Langue de travail

- Bien que la langue de travail soit le français, certaines ressources bibliographiques peuvent être en anglais.
- Les supports de cours de science de données sont en anglais.

IG.3510 – Machine Learning

Voir la fiche [IG.2412 – Machine Learning](#)

IH.3505 / IH.3506 – Approfondissement managérial et ouverture internationale

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Approfondissement managérial et ouverture internationale

Identifiant du module : IH.3505 / IH.3506 (pour les IEMDP)

Responsable du module : Emmanuelle DENIS

ECTS : 2

Quantité de travail moyenne par élève : 80 heures dont 39 encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : gestion de la connaissance, interculturalité, droit, ressources humaines, intelligence économique, stratégie commerciale

PRESENTATION

Ce module permet la prise de hauteur dans l'exercice du métier d'Ingénieur du numérique. La dimension donnée ici est internationale (40% des cours sont en anglais) et vise à élargir les perspectives sur des métiers, des pratiques et des cas d'usage qui seront rencontrés par les élèves dans leur cadre professionnel :

- Knowledge Management & Consulting ;
- Multicultural Management ;
- Juridique, droit des entreprises, RGPD (Règlement Général à la Protection des Données) et Pi (Propriété intellectuelle) du numérique ;
- Ressources Humaines ;
- Intelligence économique et stratégie commerciale

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Savoir agir en mode projet :
 - Savoir agir en maître d'ouvrage

Compétences transverses

- Savoir agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques :
- Savoir agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe :
- Savoir agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Cours magistraux / présentations « powerpoint »
- Mise en pratique par des travaux dirigés / exercices et des travaux en groupes projets / suivi de projets
- Cours 100% en anglais : Knowledge management & Consulting ; Multicultural management

Modalités d'évaluation

- Évaluations via quizz et analyse de cas en équipe pour Knowledge Management et Consulting – 10%

- Évaluation finale portant sur une étude de cas en équipe de 3 mélangeant les différents aspects abordés durant le module – 90%

Langue de travail

- 60% de cours en Français et 40% de cours en anglais

II.3502 – Architectures et Programmation distribuées

INFORMATIONS GENERALES

Architectures et programmation distribuées

Identifiant du module : II.3502

Responsable du module : Alexandra LEVCHENKO

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mot clés : distribué, synchronisation, répartition de charge, peer-to-peer, tolérance aux pannes, Elixir

PRESENTATION

Les systèmes et services logiciels modernes doivent s'intégrer dans des environnements d'exécution distribués et parallèles.

Plusieurs facteurs soutiennent cette évolution. Premièrement, Les processeurs actuels sont intrinsèquement parallèles (multicœurs). Deuxièmement, un nombre important de services à forte valeur ajoutée nécessitent le traitement de larges quantités de données en parallèle, et par conséquent la répartition des applications sur plusieurs systèmes. Ce fonctionnement permet d'assurer la performance et la disponibilité des applications sur les plateformes de déploiement modernes telles que les infrastructures en nuage ou virtualisées.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

L'objectif de ce module est d'exposer les principes de la conception et les contraintes spécifiques des applications distribuées.

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Évaluation des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système :
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Plus spécifiquement...

- Concevoir et modéliser un algorithme/programme distribué
- Utiliser des bibliothèques de communication pour les systèmes distribués en Java
- Utiliser un langage de programmation dédié au systèmes distribués (Elixir)
- Évaluer des niveaux de cohérence et de disponibilité requis par système

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le cours est divisé en 7 séances de cours magistral (2h) et 7 séances de TP/TD (3h).

Les premiers travaux (TD) dirigés seront consacrés à la mise en œuvre des concepts théoriques à travers des exercices d'algorithmique ou d'études de cas. Les travaux pratiques (TP) suivront sur des sujets spécifiques avec pour objectif la construction de systèmes simples issus des exemples vus en cours.

Les cours sont préparés par des lectures individuelles d'articles scientifiques en rapport avec le cours à venir (classe inversée).

Méthode d'évaluation

- Un TD évalué sur les notions théoriques (20%)
- Évaluation sur les lectures (quizz 20 %)
- Évaluation collective sur un TP (20%)
- Examen final (Théorique et études de cas, 40 %)

Langue de travail

Les supports, le cours et les évaluations sont en anglais.

II.3510 – Développement d'applications mobiles

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Développement d'applications mobiles
Identifiant du module : II.3510
Responsable du module : Maurras TOGBE
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 120h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Applications mobiles, Android, Services web

PRESENTATION

Chaque année, des dizaines de milliers d'applications mobiles voient le jour sur l'App Store ou le Google Play Store. Dans une économie où le mobile-first a fait ses preuves (il suffit de constater les succès de plateformes créées pour les terminaux mobiles comme Instagram ou Uber), il est devenu indispensable pour un ingénieur en informatique d'avoir des notions de développement d'applications mobiles mais aussi de comprendre comment construire une architecture informatique pour ce type d'applications.

Dans ce module, nous allons nous intéresser au développement d'applications natives pour Android. Nous y verrons comment organiser l'interface de notre application, ou encore, comment naviguer d'un écran à un autre tout en faisant transiter des informations. Plus important, nous allons aussi apprendre à utiliser les données mises à disposition sur la toile grâce à des API tierces (par exemple, Google Maps API, Facebook API, Twitter API, etc.).

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage :
 - Savoir agir en maître d'œuvre :

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe :
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques :

Prérequis

- Il est impératif de connaître le langage de programmation Java
- Bien que non-essentiels, des connaissances de bases concernant XML, Git, et Gradle (ou Maven) vous permettront de mieux vous organiser lors du développement de votre application mobile pour Android.
- Enfin, il est possible de suivre ce module sans posséder de smartphone Android. Vous pourrez effectuer des tests avec le simulateur proposé par Android Studio. Attention celui-ci est très gourmand en ressources surtout si vous utilisez aussi l'émulateur Android.

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module est divisé en : 50% de cours et 50% de TP/Projet.

Durant les heures de cours, les notions et concepts de développement mobile et de programmation Android sont présentés. Les heures de cours sont réparties entre des séances de cours magistraux et des séances de décortication de code source d'applications présentant des fonctionnalités classiques. L'objectif de ces heures de cours est d'introduire les éléments nécessaires pour que les heures de TP/Projet puissent démarrer rapidement. Quelques séances sont aussi consacrées à la description de l'architecture des terminaux mobiles, afin d'apporter dans ce module une vision hardware et software.

Au début du cours, les étudiants devront former des équipes, et rédiger rapidement un cahier des charges fonctionnel décrivant leur idée d'application à développer. L'enseignant se chargera de valider ou non ce cahier des charges en fonction de sa difficulté de réalisation.

Durant les heures de TP/Projet, les étudiants travaillent en équipe sur le développement de l'application mobile de leur choix. L'enseignant sera disponible pour apporter, si nécessaire, des conseils supplémentaires lors de la phase de conception et de programmation.

Modalités d'évaluation

Évaluation individuelle et collective :

- Quatre "devoirs maisons" seront à rendre au cours du semestre (40%).
- Un projet, à réaliser en équipe de 3 ou 4 étudiants (60%).

Pour les travaux individuels, une charte de travail individuel sera à signer par chaque étudiant. Tout plagiat sera sanctionné.

Langue de travail

- Le cours est dispensé en Anglais. Les supports de cours sont aussi rédigés en Anglais.
- Les étudiants, quant à eux, auront le choix de rédiger leurs livrables en Français ou en Anglais.

II.3512 – Gouvernance et organisation des systèmes d'information

INFORMATIONS GENERALES

Gouvernance et organisation des systèmes d'information

Identifiant du module : II.3512

Responsable du module : Nouredine TAMANI

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées

Travail en équipe : non

Mots clés : Stratégie IT, Gouvernance des données, DevOps, Block Chain, Workflow, TOGAF

PRESENTATION

Cette nouvelle ère dite du numérique exige d'une entreprise qu'elle soit d'être à la pointe des nouvelles technologies. Dans ce module, les élèves vont enrichir leurs connaissances techniques et organisationnelles au travers de certains outils et approches qui permettent de mettre en place dans une entreprise, et plus particulièrement au sein d'une DSI (direction des Systèmes d'Information) une stratégie IT agile, durable, pérenne et à moindre coût.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Évaluation des solutions
 - Faire preuve de créativité et d'innovation
 - Faire preuve d'esprit critique : remettre en cause, au besoin, des contraintes, des normes, etc.

Compétences transverses

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

En fin de module, les apprenants auront appris à :

- Élaborer une stratégie de gouvernance, mettre en œuvre la stratégie, contrôler la mise en œuvre de la stratégie)
- Intégrer les différents acteurs dans la chaîne de valeur, les processus, les données, les architectures des SI
- Réaliser de la veille technologique, juridique et stratégique

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 2/3) et pratique (environ 1/3). Les cours peuvent être dispensés en classe entière ou en petits groupes.

Ce module comprend des séances de travaux pratiques. Les concepts théoriques sont souvent illustrés par des cas réels.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur

- Une évaluation individuelle à travers un examen écrit sous forme de QCM et de questions ouvertes
- Une évaluation collective au travers de projets

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais.

Les différents contrôles de connaissance sont proposés en anglais et/ou en français.

II.3519 – Gestions des risques et Audit

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Gestion des risques et Audit
Identifiant du module : II.3519
Responsable du module : Nouredine TAMANI
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés :

PRESENTATION

Cet enseignement fait suite au module de Cybersécurité d'année 2 qui permet aux étudiants d'acquérir une compréhension globale des systèmes à sécuriser, que ce soit au niveau réseau, système d'information ou développement d'applications. Il s'agit ici d'étudier comment prévoir les risques qu'encourt le système, et comment réagir en cas de compromission.

La gestion d'une crise cyber recouvre de nombreux points : définition des actions à réaliser pour résoudre la crise, mais également coordination des actions, et communication avec les personnes et organismes concernés.

La gestion des risques vise à anticiper ces crises en identifiant les points de vulnérabilité d'une entreprise, en évaluant les risques encourus, et en sensibilisant le personnel aux questions de sécurité. Un audit peut être effectué par des experts (en règles d'installation, déploiement, utilisation...) pour vérifier la conformité du système et détecter ses vulnérabilités, voire proposer un plan d'action en cas d'agression ; il peut également être question de déterminer le profil de l'agresseur afin d'éviter de nouvelles intrusions.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Modélisation du problème et traitement formel
 - Précisions des ressources utilisées à la résolution
 - Recherche de solutions adaptées
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents
 - Faire preuve de créativité et d'innovation
 - Faire preuve d'esprit critique
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que des dysfonctionnements
 - Modéliser le mode de fonctionnement et les défaillances d'un système
 - Tenir compte de l'ensemble des normes en vigueur, notamment celle liées à l'environnement

Compétences transverses

- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international

- Écouter et se faire écouter
- Communiquer dans plusieurs langues
- Avoir une approche communicative adaptée aux situations envisagées, transparente et efficace pour ses collaborateurs
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Se représenter la complexité de l'entreprise et de son environnement et agir en conséquence
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

La moitié du module est constitué de cours/conférences par des experts du domaine. Le reste du module se répartit entre exercices pratiques d'applications (capture the flag, attaque d'un site web, gestion de crise, audit), et des études de cas réel.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur :

- Un travail de groupe (2 ou 3 élèves) sur une étude de cas réel, avec rapport écrit et présentation des travaux au reste de la classe (40 à 60% de la moyenne de module),
- Une évaluation individuelle sous forme d'un contrôle de connaissances (60 à 40% de la moyenne de module).

Langue de travail

- Les supports sont présents en anglais. Le cours est aussi assuré en anglais ou en français suivant la population.
- Les présentations et rapports écrits peuvent être faits en français ou en anglais.
- Le contrôle de connaissance est en anglais.

II.3521 – Web sémantique et gestion des connaissances

INFORMATIONS GENERALES

Web sémantique et gestion des connaissances

Identifiant du module : II.3521

Responsable du module : Ammar KHEIRBEK

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42 encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Web Sémantique, XML, Ontologies, Inférence, RDF(S), SPARQL, OWL

PRESENTATION

Rarement l'histoire des sciences a connu une aventure telle que celle des TIC, et plus particulièrement celle de l'évolution du Web (WWW) vers : le Web social (Web 2.0), le Web sémantique (Web 3.0), les données liées, l'Internet des objets (IoT).

Dans ce module, nous « raconterons » brièvement cette histoire, puis nous consacrerons la majeure partie du temps du module au Web sémantique et aux technologies qui tournent autour. Et pour mieux appréhender l'avenir de ce domaine en pleine évolution, nous ferons une étude approfondie des connaissances : comment sont-elles représentées, gérées et inférées.

Nous expliquerons ainsi la relation directe entre évolution de « l'ingénierie » des connaissances et évolution des technologies du Web sémantique.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Description théorique
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que des dysfonctionnements
 - Modéliser le mode de fonctionnement et les défaillances d'un système
 - Maîtriser les phases de conception
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés
 - Maîtriser le projet : respecter des délais, exploiter efficacement les ressources, estimer les risques, leur impact et en référer la MOA
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Procéder à une analyse critique des travaux de recherche
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié

- Animer une équipe, la motiver, et la faire évoluer
- Gérer les conflits, la diversité, et les différences
- Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :
 - Écouter et se faire écouter
 - Communiquer dans plusieurs langues
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Travailler avec une ontologie
- Interroger et sélectionner très précisément des données sémantiques au travers du Web
- Représenter et publier des données liées sur le Web
- Représenter des vocabulaires, raisonner et déduire de nouvelles données

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Le module se déroule en alternant théorie (environ 60%) et pratique (environ 40%). Chaque séance de cours sera suivie par une séance de TP permettant de mettre en application les acquis du précédent cours. Un projet de mise en application ou de recherche bibliographique démarrera au milieu du module. Le projet sera réalisé en trinôme.

Déroulé : 14 séances de 3h, le TP s'appuie sur une approche par problème.

Modalités d'évaluation

Les évaluations sont toutes individuelles.

- TP : 20%
- Quizz : 10%
- Projet (2 à 3 étudiants par projet) : 30%
- Examen final : 40%

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais. La production des élèves peut être en français ou en anglais.

II.3523 – Approches Formelles, Langages et compilation

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Approches formelles, Langages et compilation

Identifiant du module : II.3523

Responsable du module : Ammar KHEIRBEK

ECTS : 5

Quantité de travail moyenne par élève : 100 à 150h dont 42h encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Automate à états finis, Automate à pile, Machine de Turing, Expressions régulières, Langages réguliers, Langages hors contexte, Étapes de compilation, Analyse lexicale, FLEX, Analyse syntaxique, BISON, Parseur, Analyse sémantique, Arbre syntaxique abstraite, Génération de code.

PRESENTATION

Ce module présente les modèles de calcul (*Computation Models*) de base qui sont utilisés dans de nombreux domaines de l'Informatique et de l'Automatique en tant qu'outil essentiel de modélisation de systèmes contrôlés automatiquement (tels que les drones, avions, ou autres dispositifs médicaux) et de systèmes autonomes (tels que les véhicules, métros, et trains) largement mis en œuvre dans la vie quotidienne de nos sociétés.

Ce module s'intéresse également à la relation directe de ces modèles avec le domaine des langages formels et les grammaires nécessaires à la formulation de ces langages. Seront étudiées les bases théoriques de la conception des langages de programmation, ainsi que création de ces langages de manière opérationnelle.

Ces langages et grammaires formels peuvent aussi être utilisés dans plusieurs domaines de l'Informatique à leur tour, tels que le traitement de langues naturelles, la recherche d'informations, la gestion de connaissances...

Enfin, une étude plus approfondie des techniques de compilation sera menée pour permettre aux élèves de construire un compilateur de A à Z. Les compilateurs sont des logiciels qui, à partir d'un programme écrit dans un langage donné, génèrent le code directement exécutable par la machine. Les compilateurs sont considérés parmi les logiciels les plus avancés que les étudiants pourront concevoir et implémenter pendant leurs études. Cette étude va être utilisée directement par les étudiants dans un projet de semestre : développer un compilateur complet qui prend comme source le langage de marquage Markdown, et qui produit comme objet le langage de marquage HTML.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Description théorique
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Analyser le mode de fonctionnement du système ainsi que des dysfonctionnements
 - Modéliser le mode de fonctionnement et les défaillances d'un système
 - Maîtriser les phases de conception
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement

- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés
 - Maîtriser le projet : respecter des délais, exploiter efficacement les ressources, estimer les risques, leur impact et en référer la MOA
- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC
 - Maîtriser la recherche bibliographique et décrire l'état de l'art sur un sujet donné
 - Procéder à une analyse critique des travaux de recherche
 - Expérimenter des méthodes spécifiques au sujet posé

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver, et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité, et les différences
 - Être force de proposition
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international :
 - Écouter et se faire écouter
 - Communiquer dans plusieurs langues
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve de rigueur, agir avec probité professionnelle et honnêteté intellectuelle
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Se soucier de diffuser le savoir technique et scientifique
 - S'intéresser aux résultats de la recherche dans les domaines liés à son métier
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Modéliser des systèmes par des modèles de computation
- Choisir le ou les langages de programmation adaptés à un contexte de développement donné
- Définir une grammaire BNF
- Utiliser de générateurs de parseurs
- Implémenter un interpréteur

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

14 séances de 3h comportant :

- 28 heures de cours théoriques
- 12 heures de TP pour le projet de compilation (projet tout le long du semestre)
- 2 heures de quizz

Modalités d'évaluation

Les évaluations sont toutes individuelles.

- Activités et TD : 10%
- Quizz : 20%
- Projet de semestre (3 étudiants par projet) : 30%
- Examen final : 40%

Langue de travail

Module entièrement délivré en anglais. La production des élèves peut être en français ou en anglais (de préférence).

II.3524 – Sécurité logicielle

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Sécurité logicielle

Identifiant du module : II.3524

Responsable du module : Saad EL JAOUHARI

ECTS : 5 crédits

Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 42 encadrées

Travail en équipe : oui

Mots clés : Failles de sécurités logicielles, OWASP, test de vulnérabilités, security by design, gestion des changements, vulnérabilités de bas niveau, DevSecOps

PRESENTATION

Concevoir et développer un logiciel, un site Web ou encore une application mobile sans tenir compte de l'aspect sécurité est comme concevoir une voiture sans parechoc, parebrise ou sans système de fermeture des portières.

Ce module a pour objectif de sensibiliser et d'enseigner les bonnes pratiques en matière de sécurité lors du développement de logiciels en général et d'application Web et mobile en particulier. Il repose sur les recommandations de l'ANSSI (Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information) et sur les constats de l'OWASP sur les 10 failles de sécurité logicielle les plus répandues (<https://owasp.org/www-project-top-ten/>).

Les élèves pourront dans ce module participer à des ateliers codage axé sur la sécurité qui vont leur permettre entre autres d'anticiper les failles de sécurité lors des étapes de conception et d'implémentation de logiciels, de détecter les failles de sécurité, de sécuriser un code existant ou encore de pallier un problème d'intrusion.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Les compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés

Les compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Être force de proposition
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Faire preuve d'esprit critique et d'autonomie
 - Veiller au développement de ses propres compétences

Plus spécifiquement...

- Appréhender les exigences de sécurité dans tout le cycle de vie d'un logiciel

- Détecter les vulnérabilités dans les applications en cours d'utilisation
- Gérer des changements : update/upgrade d'un logiciel existant et/ou remplacement d'un système par un autre

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Présentation des fondamentaux en cours avec des exercices et études de cas.
- Implémentation sous forme de travaux pratiques initialement, ensuite sous forme d'un mini projet.
- Les travaux pratiques et le projet seront réalisés en groupe de deux.

Modalités d'évaluation

- Individuelle : Examen sur table (40%)
- Collective : Rendus des travaux pratiques (30 %) et un mini projet (30%)

Langue de travail

- Module entièrement délivré en anglais
- Productions des élèves en français ou en anglais au choix

IL.3505 / IL.3506 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements A3

De façon similaire à l'A2, cf. « [AL.2303 / IL.2404 / IL.2306 / IL.2407 – Enseignements de Langues, Culture, Humanités, Engagements A2](#) », l'Isep propose en A3 des enseignements en Langues et Engagement suivant la répartition ci-dessous.

Public	Semestre	Code module	Nom du module	ECTS	Sous-module	Coef.
Étudiants IEMDP	S5	IL.3505	Anglais, Français et Humanités	3	Anglais	34%
					Français Langue Étrangère	33%
					Engagement ou Actions de communication	33%
Étudiants	S6	IL.3506	Langues, Culture et Humanités	3	Anglais	67%
					Engagement ou Actions de communication	33%

IP.3510 – Projet de fin de parcours

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Projet de fin de parcours
Identifiant du module : IP.3510
Responsable du module : Nicole DOUMIT
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 100 à 150h dont 20 à 30 heures encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Conduite de projet, *

PRESENTATION

Un projet de fin de parcours est un travail de recherche, de développement ou d'application des connaissances acquises au cours des années du cycle ingénieur. Ce projet permet aux étudiants de démontrer leurs capacités à mettre en œuvre les compétences techniques, scientifiques et professionnelles acquises au cours de leur formation. Il peut également impliquer l'utilisation de nouvelles technologies, l'application de méthodologies de recherche, ou d'autres compétences spécifiques au domaine d'étude.

Chaque projet proposé aborde un domaine spécifique de l'ingénierie numérique en fonction des intérêts et des compétences des étudiants. Le projet a des objectifs définis et mesurables. Il peut s'agir d'un projet de recherche, de la conception d'un produit, de la réalisation d'une étude de faisabilité, de l'optimisation d'un processus, du développement d'applications ou logiciels, etc. Nombreux sont les projets donnant lieu au développement d'un POC (*proof of concept*), ou démonstrateur.

Les étudiants sont répartis en équipe de 2 à 5 et sont encadrés par un enseignant ou un professionnel du domaine concerné. Cet encadrement vise à orienter les étudiants tout au long du processus du projet. Bien que l'encadrement soit présent, le projet de fin de parcours nécessite généralement un haut degré d'autonomie. Les étudiants sont censés prendre des décisions éclairées, résoudre des problèmes et mener à bien leur projet de manière relativement indépendante.

À la fin du projet, chaque équipe d'étudiants est généralement tenue de rédiger un rapport détaillé décrivant son travail, ses résultats et ses conclusions. Ils doivent également présenter leur projet devant un jury, composé d'enseignants et parfois de professionnels du domaine.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
 - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
 - Modéliser un problème et le traiter formellement
 - Évaluer des solutions
- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Assurer la qualité et la sûreté d'un système
 - Maîtriser la gestion du processus de réalisation ou de développement
- Agir en mode projet
 - Maîtriser le schéma global du projet
 - Agir en maître d'ouvrage
 - Agir en maître d'œuvre

- Comprendre les méthodes de recherche et savoir les appliquer en TIC

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique et efficace dans un groupe
- Agir en bon communicant dans un environnement scientifique et technique ouvert à l'international
- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques

Prérequis

- Fortement dépendant du projet

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Groupe de 2 à 5 élèves
- Rencontre avec le tuteur du projet (Isep ou Entreprise) de façon régulière, typiquement toutes les 2 semaines
- Possibilité de rencontrer le tuteur dans l'entreprise proposant le projet

Modalités d'évaluation

- Évaluation en continue, sur le sérieux du comportement et du travail réalisé
- Évaluation finale avec rapport, soutenance, démonstration

Langue de travail

- Français ou anglais

IR.3505 – Routage et architecture avancées

INFORMATIONS GENERALES

Titre du module : Routage et architecture avancées
Identifiant du module : II.3505
Responsable du module : Yousra Chabchoub
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 100h à 150h dont 46h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : NAT, IPv6, MPLS, BGP, OSPF

PRESENTATION

L'internet a connu une croissance spectaculaire ces dernières années suite à l'émergence des réseaux sociaux sur le web et l'expansion de l'internet des objets générant une masse de données gigantesques véhiculées par les réseaux de télécommunication. Ce nouveau contexte a poussé les opérateurs et les grandes entreprises à faire évoluer l'infrastructure et les technologies déployées dans leurs réseaux multiservices afin de faire face à cette forte croissance. Leur but est de répondre au mieux à ces nouveaux besoins en se basant sur des réseaux très haut débit qui garantissent la disponibilité, la fiabilité, la sécurité et qualité des services.

Ce module permet d'acquérir une vision d'ensemble sur les architectures avancées ainsi que les méthodes de sécurisation des réseaux métropolitains et des grands réseaux d'interconnexion inter-opérateurs à l'échelle d'Internet.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Concevoir un objet technologique logiciel ou matériel à fonctionnement sûr et normalisé
 - Maîtriser les phases de conception
 - Déterminer l'échelle à laquelle se situe la conception dans le cadre des architectures globales spécifiques aux différents domaines des TIC
 - Spécifier les conditions de fonctionnement en mode test. Réaliser des tests modulaires et d'intégration
- Agir en mode projet
 - Savoir agir en maître d'ouvrage
 - Formalisation générale des besoins liés au projet
 - Appréciation de la faisabilité technique du projet
 - Conduite du projet
 - Savoir agir en maître d'œuvre
 - Faire des choix techniques optimisés et adaptés

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe
 - Travailler en équipe, en réseau, et dans un environnement culturellement diversifié
 - Animer une équipe, la motiver et la faire évoluer
 - Gérer les conflits, la diversité et les différences
 - Être force de proposition

Plus spécifiquement...

- Sélectionner et implémenter les protocoles de routage avancés dans le contexte de larges réseaux, multizones ou inter-AS (système autonome)
- Définir et mettre en œuvre des architectures de cœur de réseau basées sur des protocoles tels MPLS
- Fiabiliser les communications par des redondances de routes et gérer le partage de charge
- Mettre en œuvre des réseaux IPv6, et planifier des migrations de réseaux existants
- Protéger les accès à l'aide de pare-feu et maîtriser les architectures réseaux associées (zone démilitarisée, NAT)

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

- Le module commence par des cours théoriques suivis par des séances de travaux pratiques.
- Les travaux pratiques se déroulent en mode projet en groupes de 5 à 6 étudiants en utilisant de vrais équipements réseau (routeurs, switchs, PC, firewall...). Les concepts théoriques sont illustrés par la mise en place d'un réseau à petite échelle.

Modalités d'évaluation

- Un projet en équipe de 4 à 5 élèves (50% de la moyenne de module)
- Une évaluation individuelle sous forme d'un contrôle de connaissances (50% de la moyenne de module)

Langue de travail

- Les supports sont présents en anglais. Le cours est aussi assuré en anglais.
- Les livrables du projet peuvent être rendus en français ou en anglais. Le contrôle de connaissance est en anglais.

IT.3502 – Réseaux à hauts débits

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Réseaux à hauts débits
Identifiant du module : IT.3502
Responsable du module : Wafa NJIMA
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 80h à 120h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : Réseaux optiques, réseaux satellites

PRESENTATION

Actuellement, la demande de connexion haut débit des réseaux d'entreprise et des opérateurs ne cesse d'augmenter. Cette demande est due à l'augmentation du nombre d'utilisateurs internet, des applications de calcul incluant les bases de données distribuées, des communications multimédia, du commerce électronique... L'évolution des réseaux optiques et des réseaux satellitaires permet de mieux optimiser les infrastructures physiques des réseaux sans fil. Ces derniers fournissent une plus grande capacité de transport et réduisent les coûts pour la mise en œuvre de nouvelle application.

Ce module introduit les réseaux hauts débits optiques et satellitaires utilisés comme infrastructure des réseaux sans fils.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC ;
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Description interprétative et délimitation des champs disciplinaires du problème
 - Description théorique
 - Évaluation des solutions
 - Établir des critères de choix complets et cohérents Faire preuve de créativité et d'innovation
 - Faire preuve d'esprit critique : remettre en cause, au besoin, des contraintes, des normes
- Agir en mode projet ;
 - Savoir agir en maître d'œuvre

Compétences transverses

- Agir en acteur dynamique dans un groupe

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Pendant les cours magistraux et les travaux dirigés, les principaux concepts et mots-clés, ainsi que des exemples concrets, seront exposés. Le module est structuré en deux grandes parties : les réseaux de satellites et les réseaux optiques. À la fin du module, un examen écrit individuel évaluera les capacités de chacun à mettre en œuvre les compétences acquises à travers divers problèmes posés.

En parallèle à cela, un projet est réalisé par groupe sur un cas d'étude de l'évolution de l'infrastructure du réseau d'une grande entreprise intégrant la fibre optique : choix de la solution technique, type de fibre, planification du déploiement....

Modalités d'évaluation

- Évaluation par groupe (30%) : le projet
- Évaluation individuelle (70%) : l'examen théorique

Langue de travail

- Module entièrement délivré en anglais, productions des élèves en anglais.

IT.3503 – Architectures virtualisées

INFORMATIONS GENERALES

Titre : Architecture virtualisée
Identifiant du module : IT.3503
Responsable du module : Idowu AYAJI
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : de 80h à 120h dont 42h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : virtualisation de réseaux (NFV), réseaux définis par logiciel (SDN), Docker, Kubernetes, MOOC, Mobile architectures, déploiement et configuration de fonctions de réseaux sur environnement cloud

PRESENTATION

Ce module présente de nouvelles évolutions majeures et des services convergents dans les réseaux informatiques.

1. Virtualisation de fonctions de réseaux (NFV) et réseaux définis par logiciels (SDN), ainsi que (2) services convergents (vidéo streaming 360/VR, DASH, MOOC, optimisation de diffusion, etc.). Afin de rendre la gestion de réseaux plus agile et programmable, les réseaux informatiques fixes et sans fil actuels évoluent vers des réseaux définis par logiciels (SDN). De plus, la virtualisation de services et de fonctions de réseaux (NFV) est très prometteuse pour améliorer la performance du réseau tout en résolvant le problème d'orchestration de réseaux.
2. Grâce à l'évolution du réseau, certains services convergents seront plus particulièrement mis en avant, comme la vidéo streaming (360, VR, DASH), VoIP, MOOC, ou le Cloud Computing. Pour cette fin, la qualité de services (QoS) et la qualité d'expérience (QoE) ainsi que l'optimisation de déploiement de services et de l'arbre de diffusion seront également étudiés.

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES

Lien avec le référentiel de compétences Isep

Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC ;
 - Analyse du problème et prise en compte des contraintes
 - Évaluation des solutions

Compétences transverses

- Agir en professionnel responsable soucieux des enjeux stratégiques
 - Gérer les aspects sociétaux liés à la production et à la conception des objets technologiques
 - Veiller au développement de ses propres compétences

MODALITES PEDAGOGIQUES

Méthodes d'apprentissage

Cours d'ouverture en face-à-face : Les notions de base et fondamentales seront enseignées dans le cadre de cours en face à face.

Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur 2 examens individuels plus un projet :

- Examen sur les notions de la virtualisation de réseau et SDN : 1/3 de la moyenne
- Examen sur les Architectures télécoms : 1/3 de la moyenne
- Projet (par groupe de 3-5 étudiants) : 1/33 de la moyenne

Langue de travail

- Ce module est dispensé en anglais.

IX.3502 – Création d'entreprise

Voir la fiche [IX.2302 / IX.2402 – Création d'entreprise](#)

IX.3508 – Initiation à la recherche

Voir la fiche [IX.2308 / IX.2408 – Initiation à la recherche](#)