

## Public concerné

Prérequis : Pour le cycle préparatoire : Bac+2 (DPCT du Cnam, BTS, DUT, DEUG dans la spécialité ou une spécialité voisine, VES ou VAE). A la fin de ce cycle, les candidats passent un examen d'admission pour intégrer l'école d'ingénieurs du Cnam (EICNAM) et accéder au cycle de spécialisation. L'admission à l'examen se fait sur présentation d'un dossier, suivie d'un entretien individuel. Des admissions en cours de cycle de spécialisation peuvent se faire par VES ou VAE conformément à la loi, sachant qu'au moins deux inscriptions consécutives à l'EICnam sont obligatoires pour la délivrance du diplôme d'ingénieur.

## Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Se spécialiser dans l'ensemble des domaines de la conception, de l'architecture et de la mise en œuvre des réseaux.

La spécificité des compétences de l'ingénieur Cnam réside dans la complémentarité tissée entre les acquis d'une expérience professionnelle souvent longue et riche et d'une formation scientifique, technique et humaine de haut niveau. Il peut ainsi assurer le lien entre le savoir-faire du technicien et le savoir-concevoir de l'ingénieur et participer au processus d'innovation de la conception à la réalisation. Les connaissances acquises s'articulent autour d'unités permettant à l'élève de compléter ses connaissances de façon à aborder essentiellement trois domaines ciblés 1. sur l'ingénierie et la définition des architectures de réseau en entreprise, 2. sur les applications de la définition des réseaux à la conception des systèmes, 3. sur la conception et l'architecture des applications multimédia.

Les métiers sont nombreux et correspondent à des responsabilités d'architectes/concepteur de réseaux, responsable système en environnement distribué, spécialiste en conception multimédia.

## Organisation

**Nombre de crédits ECTS : 180**

**Stages, projets, mémoire et condition de délivrance du diplôme**

3 ans d'expérience professionnelle sont exigées lors de la délivrance du diplôme (dont 2 ans dans la spécialité à un niveau de qualification suffisant). (Se reporter au règlement de délivrance du diplôme)

Le cursus de bac+2 à bac +5 représente 180 ECTS, répartis en : Un cycle préparatoire de 60 ECTS (42 ECTS d'enseignements et de 18 ECTS d'expérience professionnelle. Il comprend les sciences de base et les dominantes de la spécialité dans leurs aspects fondamentaux et technologiques. Un entretien d'admission à l'Ecole d'Ingénieur. A ce stade, un tuteur pédagogique et, si c'est possible, un tuteur d'entreprise sont désignés qui accompagnent l'élève- ingénieur jusqu'à la soutenance de son mémoire. Un cycle de spécialisation de 120 ECTS. Ce cycle regroupe les enseignements et la présentation d'un mémoire. Le sujet de mémoire correspond à une mission d'ingénieur dans l'entreprise. Le travail effectif sur le sujet du mémoire s'étend sur un semestre à temps plein soit 30 ECTS. Il est précédé par une période d'au moins 6 semaines consacrée à la définition du sujet et l'organisation du travail. Il se poursuit par 6 semaines d'exploitation des résultats, de rédaction du mémoire et de préparation de la soutenance. 15 ECTS sont associés à ces deux séquences. Une expérience professionnelle dans la spécialité et à un niveau de qualification suffisant, est exigée pour la délivrance du diplôme d'ingénieur.

- Avoir acquis l'ensemble des ECTS du cycle préparatoire correspondant aux UE (note minimale 10/20 ou VES ou VAE) et à la validation de l'expérience professionnelle.- Avoir satisfait à l'examen d'admission.- Avoir acquis l'ensemble des ECTS du Cycle de spécialisation correspondant aux UE (note minimale 10/20 ou VES ou VAE et obtention du Bulats niveau 3 en anglais), à la validation de l'expérience professionnelle et au mémoire. Le diplôme est délivré par le jury national dans la spécialité. Règles d'exclusion pour le choix des 2 UE de fin de cycle préparatoire : NFE113 ne peut pas être choisie avec NFP107, RSX101 ne peut pas être choisie avec SMB104, SMB137 ne peut pas être choisie avec NSY103

## Description de la formation

### CYCLE PRÉPARATOIRE :

55.51 UE du domaine de compétence  
Modélisation, Optimisation Informatique à  
choisir parmi 6 crédits

RCP105	Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B1)	6 crédits
RCP101	Recherche opérationnelle et aide à la décision	6 crédits

1011 UE du domaine de compétence  
Architecture et Intégration des Systèmes  
Informatiques à choisir parmi 6 crédits

NSY103	Linux : principes et programmation	6 crédits
NSY104	Architectures des systèmes informatiques	6 crédits
NSY014	Applications réparties	6 crédits
SMB137	Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation	6 crédits

163.51 UE du domaine de compétence  
Conception et Développement du Logiciel à  
choisir parmi 6 crédits

NFP120	Spécification logique et validation des programmes séquentiels	6 crédits
NFP119	Programmation Fonctionnelle : Conception et Analyse	6 crédits
NFP121	Programmation avancée	6 crédits
NSY115	Conduite d'un projet informatique	6 crédits
GLG105	Génie logiciel	6 crédits

238.51 UE du domaine de compétence  
Systèmes d'Informations et Bases de  
Données à choisir parmi 6 crédits

NFE108	Méthodologies des systèmes d'information	6 crédits
NFP107	Systèmes de gestion de bases	6 crédits

	de données	
NFE113	Conception et administration de bases de données	6 crédits
NFE115	Informatique décisionnelle	6 crédits
NFE114	Systèmes d'information web	6 crédits

741 UE UE du domaine de compétence Réseaux, systèmes et multimédias à choisir parmi 6 crédits

RSX101	Réseaux et télécommunications	6 crédits
RSX112	Sécurité et réseaux	6 crédits
SMB104	Réseaux et protocoles	6 crédits
RSX102	Technologies pour les applications client-serveur	6 crédits
NSY116	Multimédia et interaction homme-machine	6 crédits

137Deux UE au choix parmi les listes précédentes en respectant les règles d'exclusion 12 crédits

### 150.5Cycle de spécialisation

155Deux UE à choisir parmi 12 crédits

SMB111	Systèmes et applications répartis	6 crédits
SMB116	Conception et développement pour systèmes mobiles	6 crédits
RSX103	Réseaux : compléments et applications	6 crédits
NSY122	Analyse des images et des sons numériques	6 crédits
RSX104	Synthèse d'image et sons numériques	6 crédits
NSY110	Interaction homme-machine	6 crédits
NFP103	Applications concurrentes : conception et outils (ACCOV)	6 crédits
RSX116	Réseaux mobiles et réseaux sans fil	6 crédits
RSX112	Sécurité et réseaux	6 crédits

260Une UE complémentaire à choisir parmi 6 crédits

RCP106	Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B2)	6 crédits
RCP110	Recherche opérationnelle et programmation linéaire avancée	6 crédits
RCP103	Evaluation de performances et sûreté de fonctionnement	6 crédits
RCP104	Optimisation en informatique	6 crédits
NFP108	Spécification et Modélisation Informatiques	6 crédits
PU3306		
119Deux UE à choisir parmi 12 crédits		
CFA109	Information comptable et management	6 crédits
DSY101	Modèles et représentations de l'organisation - conception classique	6 crédits
DVE207	Ingénierie juridique, financière et fiscale des contrats internationaux	6 crédits
EME102	Management et organisation des entreprises	6 crédits
ESD104	Politiques et stratégies économiques dans le monde global	6 crédits
GFN106	Pilotage financier de l'entreprise	6 crédits
PRS201	Les fondamentaux de la prospective	6 crédits
TET102	Management social pour ingénieur et communication en entreprise	6 crédits



PARCOURS INGÉNIERIE DE  
RéSEAUX D'ENTREPRISE OU  
RéSEAUX ET SYSTÈMES

RÉPARTIS

44.5 Deux UE à choisir parmi les paires suivantes 12 crédits

RSX207	Ingénierie de réseaux d'entreprise(1)	6 crédits
RSX208	et	
RSX208	Ingénierie de réseaux d'entreprise(2)	6 crédits
SMB214	Réseaux et systèmes répartis(1)	6 crédits
SMB215	et	
SMB215	Réseaux et systèmes répartis(2)	6 crédits

PARCOURS CONCEPTION  
D'APPLICATIONS MULTIMÉDIAS

RSX205	Jeux et Média	6 crédits
--------	---------------	-----------

Interactifs I		
RSX206	Jeux et Média	6 crédits
Interactifs II		

	rigoureuse des logiciels(1)	
NFP210	Construction rigoureuse des logiciels(2)	6 crédits



ENG221	Information et communication pour l'ingénieur	6 crédits
ENG210	Exercer le métier d'ingénieur	6 crédits

Unités d'enseignements et unités d'activités obligatoires

Unités d'enseignements et unités d'activités optionnelles



## **Commentaire sur la formation**

Dossier d'inscription

Dossier APEC - Cadre informatique

Catalogue informatique

## CFA109 - Information comptable et management

### Public concerné

Cette UE faisant partie du programme de certains masters "non spécialistes en comptabilité". Les auditeurs inscrits à ces master peuvent suivre l'UE CFA 109 sans demander d'agrément. Cette UE s'adresse aussi à tous ceux qui souhaitent développer un projet professionnel de création d'entreprise et qui ont besoin de dialoguer avec un expert comptable, un banquier ...

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

- permettre à des non spécialistes de savoir lire les états financiers de l'entreprise - être capable de réaliser une analyse succincte à partir des documents comptables de synthèse - savoir mesurer les coûts et la performance économique d'une activité, d'un produit ou d'une fonction

#### Capacité et compétences acquises

- comprendre et utiliser l'information comptable dans le cadre d'activité opérationnelle ou fonctionnelle non comptables - être en capacité de dialoguer avec les services comptables et financiers

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

1/ les finalités et les acteurs de l'information comptable - les finalités de l'information comptable - les acteurs de la chaîne de l'information comptable et financière - la normalisation de l'information comptable et financière - les différences entre comptabilité financière et comptabilité de gestion 2/ Le contenu des états financiers - les objectifs et les caractéristiques de l'information comptable - le bilan : patrimoine et situation financière - le compte de résultat - la détermination du résultat comptable - le tableau de financement 3/ L'interprétation des états financiers - les grands équilibres financiers - l'analyse de la structure financière - l'étude des performances économiques et financières 4/ La mesure des coûts et la performance économique d'une activité, d'un produit ou d'une fonction - les finalités du calcul des coûts - le classement des charges en comptabilité de gestion : directes et indirectes, fixes et variables - les différentes méthodes de calcul de coût

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## DSY101 - Modèles et représentations de l'organisation - conception classique

### Public concerné

Avoir le niveau Bac+2, une compréhension générale de ce qu'est une organisation et une expérience hiérarchique en milieu organisationnel. Ce cours fait partie des fondamentaux de l'offre de formation "Théories Des Organisations" (6 UE), appliquées aux organisations contemporaines et au management de l'action collective organisée : Modèles et Représentations de l'Organisation, Conceptions Actuelles (DSY102) Théories des Organisations (DSY103) Comportement organisationnel 1, Contrats Psychologiques et Organisations (DSY221) Comportement organisationnel 2, Contrats Psychologiques et Organisations (DSY222) Pour les titulaires d'un Master 2 recherche ou d'un Master 2 professionnel (VAP 85) intéressés par une poursuite en doctorat : Suivi de Thèse et Epistémologie de la Recherche en sciences de gestion, Séminaire de doctorat (DSY223) Méthodologie de la recherche en sciences de gestion, propédeutique à l'inscription en doctorat (DSY224) Le corpus "Théories des Organisations" s'inscrit dans plusieurs cursus modulaires du Bac + 2 au doctorat, incluant la Licence générale en sciences de gestion.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

- Former à comprendre pour agir et à être une force de proposition dans l'organisation - Connaître les modèles de l'organisation ainsi que les liens qui s'établissent entre eux - Connaître les modes de structuration de l'entreprise

#### Capacité et compétences acquises

- Repérer rapidement les modèles actuels utilisés pour organiser - Diagnostiquer quel modèle se rattache aux discours et aux outils du management - Comprendre et décoder les discours sur l'entreprise et sur les organisations et développer une posture réflexive

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Cette formation part des travaux de Morgan développés par Pesqueux (2005) et actualisés en 2014 pour proposer des outils

diagnostics qui permettent de repérer, au delà des discours et des outils, les manières dont les managers, les experts et les consultants se représentent une organisation. A partir de cas réels et de cas d'école, seront notamment vus les modèles suivants : L'organisation comme ensemble d'activités et travail L'organisation comme coûts de transactions L'organisation et ses parties prenantes comme modèle politique Le modèle juridique de l'organisation L'organisation comme réseau et comme flux continu

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le : <b>22/11/2008</b> <b>10/01/2009</b>
cours
Modèles et représentations de l'organisation - conception classique DSY101

Aucun cours pour le semestre 2

## DVE207 - Ingénierie juridique, financière et fiscale des contrats internationaux

### Public concerné

Une formation économique, commerciale, juridique ou de gestion de niveau Bac+4 est nécessaire afin de permettre une acquisition rapide des concepts et des applications d'outils liés à la mise en oeuvre de contrats internationaux ayant pour objet un courant d'affaires de type implantation internationale ou partenariat. Une pratique significative de l'environnement international sera souhaitée afin que le dialogue avec les praticiens experts encadrant la formation puisse déboucher sur une production de compétences appropriées

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Mettre en évidence les caractéristiques principales des contrats dans la création de courants d'affaires et d'investissements internationaux Connaître les dispositions fondamentales à prendre pour sécuriser un projet international ou son évolution. Maîtriser les fondamentaux juridiques, financiers et fiscaux permettant de dialoguer avec les interlocuteurs d'entreprise et les institutionnels impliqués dans la mise en oeuvre d'un projet de développement d'activité à l'international.

#### Capacité et compétences acquises

Opérer dans un service juridique spécialisé dans la gestion de contrats internationaux. Communiquer efficacement, avec des partenaires étrangers ou en interne à l'entreprise, sur la maîtrise d'oeuvre d'une opération internationale, dans ses aspects juridiques, financiers et fiscaux. Pouvoir se repérer dans les phases d'un montage d'opération internationale et dialoguer avec les partenaires intervenant dans les champs de compétence impliqués.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Les courants d'affaires internationaux et les champs de compétences en ingénierie PARTIE I : INGENIERIE JURIDIQUE 1. Montage du contrat international et stratégie juridique -Nécessité d'une stratégie juridique dans le développement des activités internationales -Diversité et spécificités des systèmes juridiques -Préalables d'une bonne stratégie juridique : conseil, prévention des conflits et des contentieux, règlement des litiges et arbitrage des contentieux 2. Stratégie juridique et adaptation à la législation existante -Stratégie de propriété industrielle : contrefaçon, protection et outils de protection -Responsabilité civile vis-à-vis des produits -Responsabilité environnementale -Conformité de la stratégie et du contrat au droit de la concurrence : droit communautaire, ententes, abus de position dominante, contrôle des concentrations, propriété intellectuelle, partenariats et joint-ventures PARTIE II : STRATEGIE DU CONTRAT 1. Clauses et adaptation du contrat -Principales clauses et pièges à éviter : clause de force majeure, choix du droit applicable, arbitrages, ... -Adaptation des contrats à la nature de l'activité internationale : contrats de vente, contrats d'agence et de distribution, contrat impliquant la propriété intellectuelle, contrats complexes (fournitures, travaux, prestations de services, accords de coopération, transfert de technologie) 2. Stratégies d'implantation et partenariat -Choix et modalités d'implantation -Conditions de réalisation 3. Montage d'un partenariat -La forme de la coopération -Les conditions de succès d'un accord de partenariat : spécificité de la JV, équilibrage des contrats 4. L'acquisition internationale d'entreprises -Les opérations d'acquisition -Les aspects juridiques des opérations d'acquisitions internationales PARTIE III : STRATEGIE FINANCIERE -Les contraintes financières liées aux contrats internationaux et l'estimation des besoins de financement : besoins cycliques et besoins liés aux investissements industriels et financiers, besoins de financement liés aux joint-ventures, concessions de licence etc.... -Impact de l'internationalisation sur les comptes de l'entreprise -Stratégie financière adaptée à l'international : coût du financement, typologie et choix PARTIE IV : INGENIERIE FISCALE 1. Fondamentaux de la fiscalité internationale -Sources de la fiscalité internationale -Territorialité de l'impôt sur les sociétés -Conventions fiscales : méthodologie, lecture, portée et limites -Le problème et les solutions à la double imposition 2. Les affaires -Implantation à l'étranger : succursale, filiale -stratégie d'implantation et fiscalité -Notion d'établissement stable -Prestations de services internationales et fiscalité -Les

groupes internationaux : le groupe comme entité fiscale, options fiscales (holdings, sous-capitalisation des filiales, .... ) -Opérations internationales et TVA 3. Les opérations -La question des paradis fiscaux : définition et caractéristiques, contexte des montages internationaux -Le contrôle des opérations internationales : dispositions spécifiques, moyens institutionnels liés aux conventions -Les prix de transfert : approche de l'OCDE et approche de l'Union Européenne -Le règlement des différends d'application -L'harmonisation fiscale européenne : contexte et perspectives

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## EME102 - Management et organisation des entreprises

### Public concerné

Tout public à partir de Bac+2 pour les filières Management et Société et pour les filières techniques ou scientifiques. Unité d'enseignement du cursus du cursus "ingénieur" pour l'obtention du diplôme Cnam. Inscription directe pour les élèves reçus à l'examen probatoire ou à l'examen d'admission et priorité aux auditeurs engagés dans le cycle de spécialisation du cursus d'ingénieur.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres de formation initiale technique aux aspects économiques et managériaux de leur métier. Plus précisément, les ouvrir à la complexité de l'environnement socio-économique de l'entreprise ; leur faire connaître les outils de gestion des activités les concernant tout particulièrement : les aider à comprendre l'impact sur leur fonction et à développer un comportement adapté.

### Capacité et compétences acquises

Être acteur dans son organisation en tant que manager Participer aux activités techniques ainsi que non "techniques" de son poste

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

1. Module I: Une entreprise : une organisation à piloter (Les flux économiques de l'entreprise, la gestion financière, la gestion et la démarche prévisionnelle) Module II : Modélisation de l'activité, les outils de gestion de produits et processus Module III : Portefeuille d'activités et sa gestion dans la concurrence

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le :
<b>05/12/09</b>
<b>16/01/10</b>
cours
Management et organisation des entreprises EME102

#### Semestre 2

Vendredi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Management et organisation des entreprises EME102

## ENG210 - Exercer le métier d'ingénieur

### Public concerné

□ Etre largement engagé dans un cursus d'ingénieur Cnam, être inscrit à l'EICnam, ayant déjà passé l'examen d'admission ou ayant un examen d'admission programmé. □ Des candidatures à l'inscription en dehors de ce cadre peuvent être enregistrées dans des contextes particuliers

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

□ □ Cette UE a un double objectif. Elle se substitue aux anciennes UE ENG200 et ENG110. □ 1. Ouvrir l'horizon de l'élève-ingénieur en vue de l'exercice futur de ses responsabilités: l'UE permet de découvrir des problématiques différentes du domaine de compétences scientifiques et techniques de l'élève, de réfléchir à la position de l'ingénieur dans l'entreprise et la société, d'entrevoir des thématiques auxquelles il est probable que l'ingénieur sera, un jour ou l'autre, confronté. En particulier, l'UE s'attache à mettre en exergue la dimension humaine du métier de l'ingénieur et une posture managériale favorable à la santé et à la sécurité au travail. □ 2. Aborder les méthodologies de gestion de projet, de façon systémique ou au travers d'illustrations relatives à des projets identifiés (exemples particulièrement éclairants, études de cas) □ L'UE, bien que de pilotage national, met à profit les spécificités et les ressources propres à chaque région où existe une antenne de l'EICnam.

#### Capacité et compétences acquises

□ □ Ouverture à d'autres champs de compétences que sa spécialité scientifique et technique, ainsi qu'à des thèmes généraux de comportement, de société, d'entreprise: qualité, éthique, sécurité, expatriation, grands projets, innovation, etc. □ Capacités et méthodes relatives à la gestion de projet ou de grand projet. □ (Capacité d'écoute, de jugement et de synthèse. (Capacité de confrontation d'une thématique à son expérience ou son environnement professionnel. □ (Capacité rédactionnelle de résumé, de synthèse et de développement argumenté écrits, en vue de l'examen.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

□ □ L'UE repose sur un double cycle de conférences, tables-rondes, exposés de grands témoins ou études et illustrations de cas. □ (Un professeur, un professionnel, un ingénieur... spécialiste dans sa discipline ou ayant lui-même l'expérience de la thématique traitée fait le point sur l'évolution et les tendances d'un secteur ou sur l'état actuel des compétences dans un domaine, ou encore met en perspective son expérience pratique approfondie avec un thème générique. Il peut présenter des résultats et des perspectives de recherche sur un sujet d'actualité ou exposer des réflexions d'ordre non scientifique, en rapport avec le métier d'ingénieur dans le monde moderne. ( Le ou les exposés sont suivis d'un débat. □ L'UE comprend deux parties : □ - Une partie dite "nationale" constituée de 10 rencontres-conférences sur des sujets généraux de la vie de l'ingénieur, dont au minimum 3 relatives à la dimension humaine du métier de l'ingénieur, la santé au travail, la sécurité sanitaire. Les concepts et méthodes relatifs à la gestion de projet pour l'ingénieur seront abordés. □ Ces conférences sont données en présentiel à Paris ou à partir d'une région, sous la coordination du responsable national de l'UE. Elles sont enregistrées, ou pré-enregistrées, et mises à disposition. □ - Une partie dite "régionale" constituée de 4 rencontres-conférences ou études de cas, à l'initiative des centres régionaux, le cas échéant avec des mises en commun de ressources. □ Des séances de méthodologie (ou de regroupement) en vue de l'examen de synthèse pourront être proposées au cours du déroulement de l'UE

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ENG221 - Information et communication pour l'ingénieur

### Public concerné

Cette UE est accessible exclusivement aux élèves inscrits à l'Ecole d'Ingénieurs du Cnam. Son obtention est un préalable à la préparation du mémoire d'ingénieur. □ Elle est obligatoire et ne peut être obtenue par VES ou VAE sauf dans le cas d'une validation totale du diplôme d'ingénieur de la spécialité concernée.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Savoir maîtriser l'information spécialisée : □ - Chercher l'information, l'évaluer, la valider □ - Produire et communiquer l'information. □ Savoir communiquer en situation professionnelle par écrit et à l'oral.

#### Capacité et compétences acquises

La capacité à synthétiser l'information technique et scientifique sous forme écrite et orale □ La capacité à présenter et défendre son travail devant un public professionnel averti

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

□ Cette UE est organisée en deux parties. □ La première partie est consacrée à l'acquisition des savoirs et savoir-faire en information et communication pour l'ingénieur et regroupe les élèves de plusieurs spécialités, si nécessaire. □ La seconde partie est l'application à un sujet de la spécialité des compétences acquises dans la première partie et conduit à un document écrit et une soutenance. Cette partie fait l'objet d'un suivi tant du point de vue des techniques de la documentation que de la spécialité.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## ESD104 - Politiques et stratégies économiques dans le monde global

### Public concerné

Tout public pouvant accéder à l'enseignement supérieur Pré-requis : Aucun, même si une formation de niveau Bac + 2 est souhaitable

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

L'U.E. est structurée en quatre parties : Rappels de notions de base en micro et macroéconomie. Voir les trois premiers cours. Mondialisation et financiarisation de l'économie. Il s'agit d'expliquer les transformations de l'économie mondiale avec la globalisation des marchés financiers qui s'est accélérée depuis les années 1980. Causes de la révolution financière internationale ; évolution du système monétaire international. Forces et fragilités des marchés financiers. Causes et conséquences de la crise économique et financière de 2008 - 2009. Réforme du système financier international (G20, politiques européennes). Les entreprises face au marché unique et à la monnaie unique. Comment fonctionne le marché unique européen ' Mise en place de la zone euro ; optimisation de la politique économique européenne ; quelle politique de change face aux Etats-Unis et à l'Asie ' Evolution de la zone euro. Risques et opportunités du développement de la zone euro pour les entreprises. Compétitivité et attractivité de la France. Forces et faiblesses de l'économie française dans la zone euro et le monde global. Quelles réformes de la protection sociale pour réduire les charges des entreprises ' Quelles réformes de la fiscalité pour faire face à la compétition fiscale intra-européenne ' Quelles réformes de l'organisation territoriale pour permettre à nos territoires d'accélérer leur développement '

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## GFN106 - Pilotage financier de l'entreprise

### Public concerné

Le cours, de niveau M1, s'adresse aux personnes souhaitant acquérir les notions et méthodes nécessaires à l'analyse et à la compréhension des outils de pilotage financier d'une entreprise. Formation bac+3 avec des connaissances préalables en économie et mathématiques (niveau bac ES initial), et une forte motivation. Aucun pré-requis professionnels

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Connaître les différents aspects de la gestion financière d'une entreprise : de la gestion des équilibres financiers à l'analyse des opérations d'investissement et de financement. Savoir lire et interpréter les indicateurs d'un tableau de bord financier. Connaître les fondamentaux de la théorie financière.

#### Capacité et compétences acquises

Connaître les différentes contraintes financières auxquelles sont soumises toutes les entreprises et l'impact financier des décisions de gestion. Maîtriser les outils de la gestion financière d'un centre de profit.

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

1ère PARTIE : DE LA COMPTABILITE A L'ANALYSE FINANCIERE Présentation et Etude des états financiers d'une entreprise La structure financière et le financement du cycle d'exploitation L'analyse de l'équilibre financier et de la flexibilité L'analyse de la

performance et Utilisation des outils de pilotage (indicateurs de performance et de mesure du risque); Synthèse : les étapes du diagnostic financier 2ème PARTIE : LES OUTILS DE LA GESTION FINANCIERE PREVISIONNELLE Décisions d'investissement : démarche et critères d'arbitrage Gestion de la trésorerie Réalisation du plan de financement d'un projet ou "business plan" 3ème PARTIE : ELEMENTS DE THEORIE ET POLITIQUE FINANCIERE Politique de financement et organisation du marché des capitaux Relations banques/entreprises Théorie financière

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## GLG105 - Génie logiciel

### Public concerné

Pour tirer le meilleur parti de ce cours il est nécessaire de maîtriser l'ensemble des connaissances dispensées en L1, L2, et d'une partie des unités d'enseignement de I1. Il est par ailleurs souhaitable de maîtriser un minimum de connaissances de mathématiques pour l'informatique (Graphes et combinatoire, probabilités, ordre, calcul booléen). Les auditeurs de ce cours sont supposés avoir une expérience en programmation telle que pratiquée dans l'industrie et de posséder une bonne maîtrise d'au moins l'un d'eux (Java, php, C#, C, C++, Ada, etc.). Une connaissance générale, acquise dans d'autres cours ou dans la pratique, des systèmes d'exploitation et de l'architecture des applications sera un plus.

### Finalité de l'unité d'enseignement Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Cette UE est destinée à donner un panorama complet des principales techniques et méthodes permettant de mettre en oeuvre des logiciels dont le principe de base est qu'ils fonctionnent correctement conformément aux besoins de ses utilisateurs.

### Capacité et compétences acquises

Maîtriser les concepts de base du génie logiciel.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Ce cours est articulé sur la compréhension en profondeur du processus de développement logiciel de façon à ce qu'un auditeur puisse se couler sans difficulté dans les différentes techniques et méthodes qu'il rencontrera dans sa vie professionnelle. Cette UE est organisée en trois modules principaux : Un module gestion de projet (environ 20 heures de cours et ED) : l'importance de l'ingénierie du logiciel et des projets informatiques, les cycles de vie, le processus de gestion des projets informatiques, l'agilité, la nécessité de l'estimation des coûts et délais des projets. L'accent sur ce dernier point est mis sur le modèle COCOMO. Un module validation, vérification et tests (environ 15 heures de cours et ED) : définitions et concepts de base, tests boîte noire et boîte blanche. Mesures de couverture du code, obtention d'un ensemble de tests minimaux permettant de vérifier le bon fonctionnement du code. Un module conception et architecture des logiciels (environ 20 heures de cours et ED) : la problématique de la modélisation, l'expression des besoins, l'analyse fonctionnelle, les modèles statiques et dynamiques, le paradigme objet. Il sera souligné l'importance de l'architecture et des concepts architecturaux indépendants des langages de programmation utilisés. La représentation des modèles issus des phases de conception sera faite à l'aide du langage UML, en particulier dans la partie exercices dirigés (ED). Une attention sera portée à la prise en compte des aspects non fonctionnels du logiciels dans leur développement. A ces modules, pour compléter le panorama, s'ajoutent deux cours introductifs (environ 5 heures de cours), concernant : L'assurance qualité logicielle, La gestion de configuration, qui sont des concepts transverses indispensables à prendre en compte dans tous les projets informatiques.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : NOGENT SUR OISE

Semestre 1

Mardi
<b>NOGENT SUR OISE</b>
18h-21h - cours
Génie logiciel GLG105

Aucun cours pour le semestre 2

## NFE108 - Méthodologies des systèmes d'information



## Public concerné

Auditeurs souhaitant obtenir la licence d'informatique et/ou préparant le DEST de concepteur-architecte informatique.

## Finalité de l'unité d'enseignement

### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Fournir les bases méthodologiques nécessaires à la conception et à la réalisation des systèmes d'information d'entreprise selon l'approche orientée-objet (UML et processus unifié) et selon l'approche systémique (rappels sur la méthode MERISE)

### Capacité et compétences acquises

Mener l'analyse et la conception d'un système d'information depuis l'analyse des besoins en appliquant une méthode orientée-objet inspirée des pratiques du processus unifié. Etre capable de prendre en compte la qualité du produit de l'analyse et ce en respectant les principes de la conception orientée-objet tels que la modularité et l'évolutivité.

## Organisation

6 crédits

## Contenu de la formation

Introduction aux méthodologies des systèmes d'information - le cycle de vie d'un système d'information - les niveaux d'abstraction d'un système d'information La méthode MERISE (Rappels) les notations la démarche de conception L'approche objet les concepts de base panorama des concepts objet UML et processus unifié Introduction au processus unifié Capture des besoins (diagramme de cas d'utilisation) Analyse des besoins : des besoins aux classes (diagramme de classes et diagramme de paquetage) interaction entre objets (diagramme de séquence et diagramme de collaboration) spécifications des contrôles et des opérations De l'analyse à la conception Une vue guidée par le processus unifié Patterns d'analyse (Patterns GRASP) Vue architecturale (architectures logicielles) Introduction à OCL (Object Constraints Language) Les outils AGL Projet de réalisation sous l'atelier StarUML Conclusion sur les méthodes et outils de conception de systèmes d'information

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

# NFE113 - Conception et administration de bases de données

## Public concerné

Auditeurs préparant la licence d'informatique et/ou le Titre RNCP Niveau II concepteur-architecte informatique. Ce cours appartient aussi au cycle préparatoire du diplôme d'ingénieur en informatique.

## Finalité de l'unité d'enseignement

### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Préparer des futurs informaticiens orientés vers la conception et l'administration de base de données. L'accent est mis sur l'utilisation d'une méthodologie de conception de base de données centralisée ou répartie, la maîtrise des éléments d'architecture logique et physique d'une base de données relationnelle, les fonctions d'administration d'une base de données, la démarche d'optimisation d'une base de données, les règles d'évaluation du coût des opérations.

### Capacité et compétences acquises

- savoir concevoir une base de données relationnelle. - savoir administrer une base de données relationnelle. - manipuler une base de données relationnelle via un langage procédural tel PL/SQL. - connaître les caractéristiques du SGBD Oracle.

## Organisation

6 crédits

## Contenu de la formation

Introduction - Définitions et approches générales aux bases de données et aux systèmes de gestion de bases de données - Rappel : La modélisation conceptuelle de données : le modèle E-R et le modèle EER : les mécanismes d'abstraction et la démarche / règles de constitution d'un MCD - Rappel : Les concepts de base du modèle relationnel et les règles de passage du modèle E-R au modèle relationnel - La théorie de la normalisation du modèle relationnel, 4ème et 5ème formes normales Architecture d'une Base de données relationnelle - description détaillée de la structure logique - description de la structure physique Architecture d'un SGBDR - Les modules fonctionnels : analyseur de requête et gestionnaire de données - L'optimiseur des requêtes : rôles, stratégie d'exécution des plans d'exécution, modes d'évaluation du coût de requête, limites - Le gestionnaire des transactions : définition et propriétés - La gestion des accès concurrents : définition et propriétés - Le verrouillage des données : concepts de base, granularité, typologies, compatibilité entre les modes de verrouillage - La gestion de reprise après incident : approches, nature des pannes, stratégie Mise en oeuvre d'une base de données relationnelle - Rappel : les opérateurs algébriques - Création d'une base de données (instance Oracle) : tablespaces, tables, vues, index, trigger, procédure, .... - Gestion des droits d'accès (Grant, Revoke) - Alimentation d'une base de données - Manipulation d'une base de données - SQL et PL/SQL : application aux "triggers"



Administration / optimisation d'une base de données - Niveaux d'administration / d'optimisation et les liens entre ces différents niveaux : conceptuel, logique et physique - Fonctions d'administration : Sécurité logique (authentification) et physique (sauvegarde) de données, gestion du référentiel, surveillance du bon fonctionnement de la base, amélioration des performances, ... - Règles de base pour garantir une bonne performance de la BD : Choix pertinent des index, répartition judicieuse des tablespaces - Optimisation des requêtes Approches à la gestion des bases de données réparties ou fédérées - Définitions et typologies des SI réparties - Techniques utilisées dans la répartition des données : fragmentation et réplication - Méthode de conception d'une base de données réparties Le cours est concrétisé par des travaux pratiques sur le SGBD ORACLE.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1  
Semestre 2

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le : <b>13/03/10</b> <b>15/05/10</b> cours Conception et administration de bases de données NFE113

## NFE114 - Systèmes d'information web

### Public concerné

Avoir le niveau bac +2 (RNCP niveau 3 du Cnam, BTS, DUT, etc.) en informatique ou un bac+2 scientifique.  Ce cours s'adresse aux auditeurs préparant la licence informatique et/ou le RNCP niveau 2 Concepteur Architecte option SI. Il fait partie aussi du cycle préparatoire du cursus ingénieur informatique

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Former les auditeurs aux technologies issues de l'Internet et utilisées pour la conception et le développement des systèmes d'information web (SIW). Dans ce but, les méthodes, techniques et outils Internet, Intranet, Extranet, mis en oeuvre dans les SIW seront étudiés. Les architectures web nécessaires au déploiement des SIW et les technologies permettant l'ouverture des SI des entreprises vers l'extérieur seront abordées. Enfin, les aspects relatifs à l'administration et à la sécurité des SIW seront traités.

#### Capacité et compétences acquises

En fin de formation, l'élève est en mesure de concevoir et mettre en oeuvre un site web en l'intégrant dans un système d'information existant.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

1. Introduction aux systèmes d'information web  2. Introduction aux processus de développement (RUP, SCRUM, etc.)  3. Méthodes de conception des applications web : UML et UWE  4. Les langages de développement (PHP/MySQL, XML)  5. Les plateformes de développement (J2EE, .Net)  4. Gestion de projet Web

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1  
Semestre 2

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le : <b>20/03/10</b> <b>22/05/10</b> cours Systèmes d'information web NFE114

## NFE115 - Informatique décisionnelle

### Public concerné

Pour suivre cette UE, l'auditeur doit avoir des connaissances en bases de données (niveau UV L2 Bases de données). Cette UE s'adresse aux auditeurs souhaitant obtenir la licence d'informatique et/ou préparant le diplôme de niveau II de concepteur-architecte informatique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

- connaître les principes de bases de la chaîne décisionnelle, - être en mesure de concevoir et manipuler un modèle multidimensionnel, - maîtriser le reporting décisionnel, - appréhender les langages d'interrogation de bases de données multidimensionnelles et maîtriser au moins un outil d'interrogation.

#### Capacité et compétences acquises

- être en mesure d'interroger un modèle multidimensionnel.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

- objectifs d'un système décisionnel - architecture basée sur un entrepôt de données - modélisation multidimensionnelle - interrogation d'un système multidimensionnel o outils d'interrogation et de présentation OLAP Travaux pratiques sur : - Oracle ; - Business object ; - BIRT.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP103 - Applications concurrentes : conception et outils (ACCOV)

### Public concerné

Avoir le niveau licence informatique (L3). Public concerné : Élèves ingénieurs, étudiants en master

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

De par le développement des technologies Web, des langages de programmation concurrente, des outils de programmation réseau et celui des processeurs multi-cœurs, le calcul concurrent est aujourd'hui omniprésent dans la construction de systèmes comme les systèmes d'exploitation, les systèmes distribués et les systèmes temps réel. Cependant, la conception de tels systèmes et la preuve de leur correction sont des tâches très difficiles. Ce cours a pour objectif : - d'acquérir une connaissance pratique des "bons" patrons de la programmation concurrente (Java) - de comprendre les problèmes fondamentaux des systèmes concurrents - et de s'initier à des méthodes et techniques de vérification automatique de ces systèmes (model-checking, logiques temporelles)

#### Capacité et compétences acquises

programmation concurrente conception, vérification et synthèse de systèmes concurrents

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Structuration des applications concurrentes Contrôle de concurrence dans les systèmes transactionnels, les systèmes d'information répartis, les applications temps réel. Les paradigmes de la concurrence et les archétypes de programmation ('design patterns'). Exclusion mutuelle, élection, producteur consommateur, lecteurs rédacteurs, client-serveur, "peer to peer", problèmes liés aux pannes, diffusion atomique ordonnée, inter-blocage, famine, équité, terminaison. Mécanismes de bases (processus, sémaphores, moniteurs, la classe "thread" et les méthodes "synchronized" dans Java, tâches et objets protégés dans ADA95, communication synchrone et asynchrone, messages, boîtes aux lettres, invocation à distance, rendez-vous). Modularité et objets concurrents. Spécification et vérification de propriétés de systèmes concurrents Aperçu des méthodes de spécification : automates, automates synchronisés, réseaux de Petri, structures de Kripke, logiques temporelles. Techniques d'analyse : analyse structurelle (réseaux de Petri), model-checking (Logique temporelle). Utilisation d'outils (open source) de simulation et de vérification : Spin, Design/CPN.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP107 - Systèmes de gestion de bases de données

### Public concerné

Niveau Bac+2 en informatique

### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Maîtriser l'utilisation d'un SGBD relationnel et notamment l'utilisation du standard SQL. Comprendre tous les aspects de l'architecture et du fonctionnement d'un SGBD relationnel : stockage physique, indexation, optimisation des requêtes, concurrence et reprise sur pannes.

### Capacité et compétences acquises

Connaissance approfondie des SGBD relationnels à tous les niveaux. Maîtrise du langage SQL.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Ce cours comporte deux parties : Le modèle relationnel Modèle conceptuel de données et liens avec le modèle relationnel. Rappels sur l'algèbre relationnelle. Étude approfondie du langage de requêtes standard SQL. Les SGBD relationnels Architecture générale : les différentes fonctions, les différents niveaux le stockage physique des données les index algorithmes de jointure Évaluation et optimisation des requêtes (en prenant comme exemple un système commercial) plan d'exécution mécanismes d'optimisation Concurrence d'accès et reprise sur panne. principes de la concurrence d'accès et de la reprise verrouillage à deux phases et hiérarchique journalisation et reprise sur panne

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1  
Semestre 2

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>20/03/10</b> <b>15/05/10</b> cours Systèmes de gestion de bases de données NFP107

## NFP108 - Spécification et Modélisation Informatiques

### Public concerné

Pré-requis : connaissance générale de l'informatique, bases de la programmation et de la méthodologie de développement.

### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Le but du cours est de présenter les automates finis à états et les formalismes logiques qui ont de nombreuses applications pour la spécification et la modélisation de systèmes informatiques. Ils interviennent notamment dans les domaines du génie logiciel, des réseaux, de la conception et du développement, des bases de données, des systèmes d'information et des systèmes transactionnels. A ce titre, ils sont utilisés dans de nombreux enseignements du cursus.

### Capacité et compétences acquises

Capacité d'abstraire une modélisation simplifiée d'un problème réel au moyen d'un formalisme rigoureux. Capacité d'utiliser les machines finies dans des tâches d'ingénierie (par exemple, traitements textuels simples).

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Outils conceptuels Automates Expressions régulières et automates finis à états, transducteurs finis à états Propriétés de clôture Algorithmes de détermination, minimisation Calcul des Prédicats et Théorie des Ensembles Calcul des Prédicats : validité, prouvabilité, correction, complétude, indécidabilité. Théorie des Ensembles : ensembles, relations, fonctions Exemples d'utilisation Les exemples du cours porteront sur des applications. Pour les automates finis, ces applications comportent la modélisation d'automatisme (distributeur de billet, ascenseur), la modélisation de protocoles, des diagrammes d'états-transition UML, la correction orthographique. Par ailleurs, on illustrera l'ajout de contraintes OCL sur un modèle UML. Le cours pourra aborder également les rapports entre spécification logique et le modèle relationnel des bases de données. Les notions de dépendance fonctionnelle et de forme normale seront mises en relation avec les concepts ensemblistes. Tous ces sujets ne seront pas nécessairement tous couverts par le cours, qui pourra mettre l'accent sur une partie seulement de ces exemples d'application.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP119 - Programmation Fonctionnelle : Conception et Analyse

### Public concerné

Pré requis : Pratique de la programmation: par exemple, avoir le niveau des UES NFA031 et NFA032, ou équivalents pour d'autres langages de programmation. Public concerné : Toute personne soucieuse d'élargir son champ de compétence en programmation par l'apprentissage de langages fonctionnels.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Tous les langages de programmation modernes admettent des traits impératifs, fonctionnels et/ou objets, correspondant à des styles de programmation particuliers. Il convient donc de maîtriser chacun de ces styles afin de les mobiliser à bon escient. Ce cours a pour objectif d'approfondir le paradigme fonctionnel de la programmation par l'étude d'au moins un langage fondé sur un noyau purement fonctionnel. Cette étude sera ensuite élargie à un contexte multi-paradigmes, et éventuellement illustrée par un autre langage comme Java ou Scala. Ce cours est également conseillé comme préparation aux UES NFP209 et 210 du parcours Fiabilité des Systèmes (option AISL du diplôme d'ingénieur).

### Capacité et compétences acquises

Connaissance et pratique d'un langage fonctionnel. Mise en oeuvre de programmes fonctionnels sur des structures des données récursives. Préparation au parcours fiabilité des systèmes (pour les UES NFP209 et NFP210 de l'option AISL du diplôme d'ingénieur).

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

- Les bases d'un langage fonctionnel (Ocaml) - Les fonctions, citoyennes de première classe (fonctions récursives, fonctions d'ordre supérieur, polymorphisme). - Les types récursifs et les fonctions qui les exploitent. - Le paradigme fonctionnel dans un langage impératif et/ou objet. Le cours s'organisera autour de cours, d'ED sur machine et de la réalisation d'un projet dans le langage fonctionnel enseigné.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP120 - Spécification logique et validation des programmes séquentiels

### Public concerné

Le cours présente progressivement toutes les connaissances requises, néanmoins il est souhaitable d'avoir des notions de logique (propositionnelle, des prédicats). L'UE NFP108 est par exemple une très bonne introduction.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner les principes fondamentaux d'une programmation et d'une documentation rigoureuse. Montrer comment la documentation formelle permet la validation des logiciels. Remarque: Ce cours comportait précédemment une longue introduction à Prolog, cet aspect du cours a été retiré.

**Capacité et compétences acquises**

Maîtrise de techniques formelles de spécification et de validation de programmes.

**Organisation**

6 crédits

**Contenu de la formation**

Programmation et logique sémantique des formules logique méthode de déduction logique: tableaux sémantiques sémantique des programmes méthode de déduction sur les programmes: preuves de Hoare, invariants de boucles Application aux programmes Java ou C (assertions, outils de validation)

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP121 - Programmation avancée

**Public concerné**

Connaissances de niveau Bac+2 en informatique.

**Finalité de l'unité d'enseignement****Objectifs pédagogiques/Compétences visées**

Maîtriser les concepts avancés de la programmation objet en Java. Apprendre à identifier et utiliser les patrons (design pattern) adaptés à une situation de conception.

**Capacité et compétences acquises**

Maîtrise du langage Java et des concepts objets avancés cités dans le programme. Effectuer un choix de patron (pattern)

**Organisation**

6 crédits

**Contenu de la formation**

Structure des applications objets avec JAVA Types primitifs, Aspects impératifs du langage Interfaces, Types, Classes et polymorphisme Assertions et tests unitaires Programmation événementielle Généricité et Collections Structures de données et Patterns de conception Introspection et réflexivité en Java Programmation des Entrées/Sorties XML et JAVA Programmation concurrente Introduction à la programmation réseau Injection de dépendances Programmation par Contrat Initiation à la validation des programmes

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP209 - Construction rigoureuse des logiciels(1)

**Public concerné**

Public : Informaticiens désireux d'acquérir une formation dans le domaine des Logiciels Sûrs. Étudiants visant le diplôme d'ingénieur Cnam spécialité Informatique pour les parcours IRSM et AISL. Prérequis : Bonne connaissance d'un langage de programmation. Il est conseillé d'avoir suivi ou de suivre en parallèle la valeur : Spécification et Modélisation Informatiques (SMI) (code NFP 108).

**Finalité de l'unité d'enseignement****Objectifs pédagogiques/Compétences visées**

Dans de nombreuses applications comme les télécommunications, les transports terrestre et aérien, le nucléaire, les banques, les soins médicaux etc, un logiciel défectueux peut conduire à des défaillances aux conséquences irréversibles, voire dramatiques. En dehors de ces domaines critiques, l'essor d'internet, la généralisation de l'utilisation de langages comme JAVA permettant la mobilité du code, accroît et généralise le besoin de sécurité et par là même la nécessité de la vérification. D'où la profusion actuelle de projets et d'outils tant industriels qu'universitaires autour de la validation et de la vérification de code. De nombreuses entreprises travaillant sur ces sujets nous ont fait part de leurs difficultés à recruter des ingénieurs ayant une formation adaptée.

C'est pour répondre aux besoins exprimés par ces entreprises, que nous avons mis en place, en collaboration avec elles, un enseignement dans ce domaine. L'UE NFP209 fournit les techniques de description et d'analyse utilisées dans les méthodes visant à accroître la robustesse, la sûreté et la performance des langages et des logiciels. Cette UE consiste en un panorama de techniques et d'outils de validation de logiciels. NFP209 fait aussi partie intégrante diplôme d'ingénieur du CNAM, spécialité Informatique pour les parcours IRSM et AISL.

#### Capacité et compétences acquises

Culture de base sur les principales techniques et outils employés industriellement pour la validation de logiciels.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Cette UE permet d'aborder plusieurs méthodes de vérification de logiciels et d'utiliser leurs outils correspondants. Elle comporte 4 parties : Correction d'un programme impératif: Dans cette partie du cours, nous étudierons une méthode classique (la logique de Floyd-Hoare) permettant de prouver la correction d'un programme impératif par rapport à une spécification donnée. Nous présenterons tout d'abord brièvement les fondements théoriques de cette méthode, puis nous passerons à la pratique avec la plateforme Spark Ada. Cette plateforme, qui est utilisée dans l'industrie depuis de nombreuses années, permet de garantir la correction de systèmes critiques développés en Ada. Nous en profiterons pour rappeler les principes du paradigme "design-by-contract" adopté par le standard 2012 du langage. Utilisation de Tests pour la validation de logiciels: Dans cette partie du cours, nous étudierons le développement de logiciels piloté par les tests en évaluant le coût des tests et le modèle de qualité FURPSE. Dans un deuxième temps nous étudierons les Tests dirigés par les modèles en détaillant l'utilisation des modèles dynamiques d'UML pour spécifier les tests. Développement de programmes par la méthode B: de la spécification formelle à la génération automatique de code. Dans cette partie du cours, nous étudierons à l'aide d'études de cas la méthode B pour spécifier formellement des systèmes. Nous vérifierons leur correction à l'aide du prouveur de l'Atelier B et enfin en utilisant des techniques de raffinement nous obtiendrons un code correct par construction. Conception par utilisation de méthodes formelles: algèbre de processus : Dans cette partie du cours, nous étudierons à l'aide d'études de cas l'utilisation d'une algèbre de processus pour spécifier formellement et vérifier des systèmes communicants. Nous utiliserons le langage LOTOS et la plateforme CADP. Techniques et outils abordés dans les 4 parties de l'UE : Preuves de correction d'un programme impératif à l'aide de la logique de Floyd-Hoare. Utilisation de la plateforme Spark Ada. Développement de logiciels piloté par les tests et étude du modèle de qualité FURPSE. Étude des tests dirigés par les modèles à l'aide des modèles dynamiques d'UML. Développement de programmes corrects par construction à l'aide de la méthode B. Utilisation de l'Atelier B. Spécification et vérification formelles de systèmes communicants à l'aide d'une algèbre de processus. Utilisation du langage LOTOS et de la plateforme CADP.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NFP210 - Construction rigoureuse des logiciels(2)

#### Public concerné

Pré requis: avoir suivi ou suivre conjointement - Spécification et Modélisation Informatiques (SMI) (code NFP 108) et - Construction rigoureuse des Logiciels 21CRL1) (code NFP 209) Public concerné : Informaticiens désireux d'acquérir une pratique dans le domaine des Logiciels Sûrs. Etudiants visant le diplôme d'ingénieur Cnam option IQL ou le Master STIC MOCS parcours Logiciels Sûrs.

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

L'objectif de cet enseignement est d'aborder différents outils et techniques de validation de logiciel en faisant suite au contenu présenté dans la valeur "Construction rigoureuse des Logiciels 1"(CRL1) (code NFP 209).

#### Capacité et compétences acquises

Culture de base dans un large panel de techniques de validation de logiciels.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Techniques et outils abordés (en NF209 et/ou 210): 1. Outil d'analyse statique (Spark) 2. Model Checking 3. Techniques de validation par le test, 4. Sûreté de fonctionnement, exemples de normes de certification de logiciel.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NSY014 - Applications réparties

### Public concerné

Auditeurs ayant validé un premier cycle informatique

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner une vision globale des applications réparties, de la distribution de services et de données à travers l'ensemble des technologies existantes et coopérantes en entreprise.

### Capacité et compétences acquises

- Connaissance des infrastructures logicielles de distribution et des technologies permettant de concevoir des applications réparties. - Approche de la conception d'applications réparties - Connaissance et pratique des méthodes de développement objet

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Introduction à la distribution Objectifs des architectures distribuées. Les différentes formes de distribution : données, applications, services le concept client/serveur et son évolution vers client/service. Bases de données distribuées et fédérées Etude de la distribution des bases de données, des mécanismes de réplication et de fédération de bases de données hétérogènes. Systèmes transactionnels Notion de transaction. Etude des propriétés ACID. Principes d'un système transactionnel, système de validation à 2 phases. Architectures Distribuées Etude des différents modèles de distribution. Notions de RPC, de MARSHALLING et des mécanismes de requêtes distribuées. Modèle Client/serveur et architectures multi-tiers. Distributions des objets et normes et standards existants : CORBA Le problème de la sécurité en environnement distribué. Les infrastructures applicatives : - JEE : servlet, .jsp, composants EJB, JMS,RMI La distribution sur réseaux Internet L'architecture Multi-tiers. Les mécanismes de distribution sur internet : Serveurs WEB, Les serveurs d'applications, la programmation par script : PHP, accès aux bases de données. Les WEB services : notions d'architecture. Principes de fonctionnement et la distribution inter-applicative. Les clients mobiles dans les applications distribuées

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NSY103 - Linux : principes et programmation

### Public concerné

Avoir des bases sur le fonctionnement des systèmes d'exploitation (cette ue intervient dans des diplômes et certifications de niveau supérieur à Bac + 2). Savoir lire un programme écrit en langage C

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Approches qualitative et quantitative des systèmes d'exploitation et de communication. Conception et fonctionnement des systèmes d'exploitation centralisés, répartis et temps réel. Développement d'applications multiprocesseur sous un système LINUX.

### Capacité et compétences acquises

Savoir développer une application multi processus utilisant des outils de communication et de synchronisation sous Linux/Unix. Appréhender les mécanismes fondamentaux des systèmes d'exploitation Comprendre la problématique des systèmes temps réels et les particularités de ces systèmes

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Introduction générale Rappels d'architecture machine Structure des systèmes informatiques. Structure des systèmes d'exploitation. Gestion de processus Processus : concepts, opérations sur les processus. Processus coopératifs, threads, communications inter-processus (tubes, files de messages, segments de mémoire partagée). Ordonnancement de l'unité centrale :



Concepts et critères d'ordonnancement. Ordonnancement temps réel Synchronisation de processus : Section critique, sémaphores, problèmes classiques. Interblocage : Prévention, détection, correction, Gestion de la mémoire : pagination. Segmentation. Mémoire virtuelle. Systèmes de fichiers : Interfaces des systèmes de fichiers et implémentation. Systèmes distribués Structure des réseaux et structure des systèmes répartis. Programmation socket Exemple d'un système : LINUX Des travaux pratiques permettent de mettre en oeuvre les primitives du système liées au processus et à la communication entre processus

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1  
Semestre 2

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>13/03/10</b> <b>15/05/10</b> cours Linux : principes et programmation NSY103

## NSY104 - Architectures des systèmes informatiques

### Public concerné

Connaissances générales du fonctionnement d'un ordinateur et de son système d'exploitation, idéalement avoir suivi et/ou validé NFA004 Des connaissances en programmation sont souhaitées.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

L'objectif de cet enseignement est d'étudier l'architecture des systèmes informatiques et de leur parallélisme à différentes échelles, depuis le processeur jusqu'aux systèmes multiordinateurs. Cet enseignement permet d'acquérir une vision d'ensemble des moyens disponibles pour augmenter les performances d'un système, tout en assimilant les détails et enjeux de chaque famille de solution étudiée.

#### Capacité et compétences acquises

- Connaître les fonctions des différents composants d'un système - Connaître les architectures des machines et systèmes et les contextes dans lesquels ils sont déployés - Connaître le fonctionnement de systèmes à haute disponibilité mettant en oeuvre des techniques de tolérance aux pannes - Notions sur des API telles que MPI, openCL, openMP, CUDA

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

- Rappels d'architecture des machines, processeurs, mémoires, cache, OS - Architecture de processeur pipeline, superscalaire, VLIW - Architecture des systèmes multiprocesseurs - Architecture des systèmes multiordinateurs - Architecture des systèmes de stockage - APIs: openMP, CUDA, MPI, openCL - Architecture des systèmes à haute disponibilité - Introduction aux architectures embarquées

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD - NOGENT SUR OISE

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>05/12/09</b> <b>23/01/10</b> cours Architectures des systèmes informatiques NSY104

Lundi
<b>NOGENT SUR OISE</b> 08h-12h - cours



Architectures des systèmes informatiques NSY104

Semestre 2

Mardi

**AMIENS**

18h-21h - cours

Architectures des systèmes informatiques NSY104

## NSY110 - Interaction homme-machine

### Public concerné

Avoir écrit des programmes dans un langage de programmation.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Apprendre à concevoir et à écrire des interfaces utilisateurs en mettant l'accent sur les règles d'ergonomie.

### Capacité et compétences acquises

Etre capable de programmer des interfaces homme-machine suivant les règles d'ergonomie reconnues.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Les générations d'IHM : importance, évolution et perspectives. Bases d'ergonomie des IHM. Outils et méthodes de base pour les IHM. Bibliothèque et API pour les IHM : AWT et Swing Java, XML et XSLT. L'apport des sciences cognitives. Processeur humain, théorie de l'action, modèle mental et modèle conceptuel. Recommandations ergonomiques (Afnor, organisation de l'écran, traitement des erreurs). WWW et style guide. Méthodes de conception et évaluation d'interfaces. Présentation d'informations pour le web. Concepts du web : HTTP, HTML, programmation coté serveur et coté client. Interactivité (JavaScript, Ajax, servlet et JSP). Les Interfaces Homme-Machine pour les équipements mobiles : Android. Projet de synthèse.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Aucun cours pour le semestre 1

Semestre 2

Disponible en FOAD

Les séances de regroupement auront lieu le :

**21/03/10**

**28/03/10**

**03/04/10**

cours

Interaction homme-machine NSY110

## NSY115 - Conduite d'un projet informatique

### Public concerné

Enseignement de niveau Bac+3 en informatique

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

L'objectif principal est d'être capable de mener à bien un projet informatique depuis sa conception jusqu'à sa réalisation en

mettant en oeuvre un cas réel, hormis la programmation. L'accent est mis plus particulièrement sur le travail en amont d'un chef de projet MOA. De nombreux thèmes abordés constituent une ouverture vers d'autres enseignements et d'autres domaines de l'informatique: ITIL, méthodes agiles, gestion des risques, ...

#### Capacité et compétences acquises

1) Savoir maîtriser toutes les étapes de développement d'un projet informatique jusqu'à la programmation 2) Savoir traduire les besoins client en spécifications fonctionnelles 3) Savoir bâtir des diagrammes de processus 4) Savoir identifier les risques et élaborer des plans d'actions face aux risques d'un projet 5) Connaître les diagrammes UML et leur utilisation. 6) Savoir piloter un projet avec des tableaux de bord 7) Savoir justifier un projet économiquement et calculer son ROI 8) Savoir construire une étude de choix de solutions dans le cadre d'un projet. 9) Savoir bâtir un plan d'accompagnement du changement

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Thèmes abordés dans le cours - Introduction à la conduite de projet . Fonctionnement de l'entreprise; - Volet Financier d'un projet . Calcul de ROI; - La conduite d'un projet informatique et ses différentes phases : de l'étude de faisabilité au développements et aux tests; - Estimation des charges, planning, PERT, GANTT; - Gestion des risques; - Introduction à ITIL; - Le volet humain des projets; - Modélisation UML; - Génie logiciel et Méthodes Agiles (XP, Scrum); - Exemple de projet; - le pilotage d'un projet; - Les processus du PMBOK et la certification PMI. Projet et tutorat : Tout au long du semestre les auditeurs travaillent à l'élaboration d'un document basé sur un projet, en mode tutoré . Les EDs sont consacrés à ce projet. Les sujets, basés sur un cas réel, sont proposés par les élèves en début d'année et soumis à l'approbation de l'enseignant. Les projets proposés doivent présenter un caractère industriel , un projet réel de bonne envergure dans sa phase d'étude initiale convenant en général parfaitement (Ex: refonte d'un helpdesk , constitution d'une base de connaissance , évolution d'un ERP, mise en place d'un système de Business Intelligence ,etc....). La nature des sujets peut provenir de domaines applicatifs divers. Lors des premières séances des Groupes de 2 à 5 élèves par projet sont constitués (il est également possible de travailler en individuel sur son projet). Chaque groupe élabore tout au long du semestre un document qui comprend entre autres les chapitres suivants : analyse de l'existant , description du projet, objectifs ,évolution des processus,contraintes, risques , choix de solution, estimation des charges planning, diagramme PERT, GANTT, analyse financière , architecture informatique . Ce document correspond à peu près à l'étude préalable et à une partie de l'étude détaillée du projet réel sur lequel s'appuie le document. Les phases de conception et de programmation ne sont comprises ni dans l'enseignement ni dans l'étude à réaliser.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NSY116 - Multimédia et interaction homme-machine

#### Public concerné

Avoir le niveau de deuxième année de licence d'informatique.

#### Finalité de l'unité d'enseignement

Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir les bases de l'informatique multimédia et de l'interaction homme-machine.

#### Capacité et compétences acquises

Connaissances de base concernant le traitement de l'image et du son, la perception, l'interaction homme-machine. Programmation avec l'environnement Processing.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

1. Généralité sur les médias 2. Présentation de Processing 3. Traitement d'image 4. Techniques graphiques 2D 5. Son numérique 6. Le texte 7. Visualisation d'information 8. Animation 2D 9. IHM 1 : l'humain 10. IHM2 : la machine 11. Techniques d'interaction 12. Capteurs pour l'IHM (wiimote, kinect, arduino etc.) 13. Soutenances projets

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## NSY122 - Analyse des images et des sons numériques

### Public concerné

Ce cours est destiné aux élèves ayant le niveau de fin de cycle préparatoire ou celui d'une licence en informatique ou en mathématiques. Il est fortement conseillé pour suivre le parcours Conception d'Applications Multimédias (UEs RSX205 et RSX206).

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

A l'heure où la technologie numérique permet de produire, stocker et disséminer des volumes de plus en plus importants de données multimédia, automatiser l'analyse et la recherche dans ces contenus numériques est devenu un enjeu crucial pour bon nombre d'applications. Les lacunes des approches de recherche textuelle (ambiguïté et subjectivité des mots-clé, passage à l'échelle de l'annotation manuelle irréalisable) ont conduit à la mise en place de techniques d'analyse automatique des contenus audiovisuels. Ce cours vise à faire connaître et à manipuler les solutions actuelles à la problématique de l'analyse des contenus audiovisuels. Il commence par rappeler les bases de traitement du signal communes à l'image (fixe et animée) et au son. Puis il introduit les outils mathématiques, algorithmiques et informatiques d'analyse automatique du contenu des images, des vidéos et des sons. Les différentes techniques présentées auront pour finalité la reconstruction 3D de scènes ou d'objets, le suivi de mouvements, la reconnaissance d'objets et la reconnaissance vocale. Cette année, les applications industrielles présentées concernent la vidéo-surveillance, l'aide à l'annotation de documents audiovisuels, la détection de copies pour le problème des droits d'auteurs, l'identification biométrique et plus généralement la recherche d'information dans les bases de données multimédia (web, archives professionnelles ou grand public) par analyse du contenu.

#### Capacité et compétences acquises

Le cours permet d'acquérir les bases mathématiques et algorithmiques d'analyse des images (fixes et animées) et des sons numériques, de comprendre et manipuler les outils associés ainsi que de connaître les solutions actuelles à la recherche d'information dans les contenus audiovisuels.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Bases du traitement du signal Représentation du signal, Transformée de Fourier Filtrés linéaires, non linéaires et convolution Échantillonnage et quantification Analyse des images Acquisition et représentation de la couleur Filtrage : lissage, amélioration Extraction de primitives : détection de contours, extraction de points d'intérêt, segmentation en régions, approximations Vision pré-attentive, focalisation d'attention Appariement de primitives, suivi de primitives dans les vidéos Application à la reconstruction 3D, à la reconnaissance d'images, au suivi et à la reconnaissance d'objets Analyse des sons Représentation et caractérisation du signal sonore Perception du son : niveaux sonores, hauteur tonale, timbre, spatialisation Extraction de primitives : segmentation temporelle, séparation des sources Reconnaissance vocale

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## PRS201 - Les fondamentaux de la prospective

### Public concerné

Avoir des connaissances générales de niveau Bac+4 et/ou avoir une expérience professionnelle équivalente. L'enseignement s'adresse aux personnes destinées à des responsabilités, ou d'ores et déjà en fonction et souhaitant se mettre à niveau ou approfondir leurs connaissances, dans les domaines du développement durable, de la RSE, de la prospective et de la stratégie au sein des organisations. La formation n'est pas soumise à agrément.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

S'initier aux concepts, principes, méthodes et outils de la prospective appliqués dans les organisations publiques et privées.

#### Capacité et compétences acquises

Comprendre les principaux enjeux liés à la prospective et à son application dans les organisations publiques et privées. Etre apte à décider de l'opportunité d'une démarche de prospective stratégique participative et à en diriger son processus au sein d'une organisation. Cette unité d'enseignement est notamment incluse dans a) le Master en Sciences de Gestion, mention Management, spécialité Prospective, Innovation, Stratégie et Organisation ; b) le certificats de compétence en Prospective et management stratégique ; c) le certificat de compétence en Stratégie des organisations et Prospective appliquée.

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Histoire et concepts de la prospective - Le problème de l'avenir - La prospective de Gaston Berger - Le développement de la prospective dans les années 60-70 - La prospective aujourd'hui - La méthode des scénarios - La prospective en France aujourd'hui : courants, discours et acteurs - Les mots-clés de la prospective - Les problèmes posés par la prospective dans les organisations : le problème du problème, la complexité, la tension entre prospective et prévision - La prospective, pour quoi faire ? Comment faire ? - Étapes, outils et modalités de mise en œuvre d'une démarche-type - Quelques exemples appliqués dans les entreprises et dans les territoires

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## PRS201 - Les fondamentaux de la prospective

### Public concerné

Avoir des connaissances générales de niveau Bac+4 et/ou avoir une expérience professionnelle équivalente. L'enseignement s'adresse aux personnes destinées à des responsabilités, ou d'ores et déjà en fonction et souhaitant se mettre à niveau ou approfondir leurs connaissances, dans les domaines du développement durable, de la RSE, de la prospective et de la stratégie au sein des organisations. La formation n'est pas soumise à agrément.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

S'initier aux concepts, principes, méthodes et outils de la prospective appliqués dans les organisations publiques et privées.

### Capacité et compétences acquises

Comprendre les principaux enjeux liés à la prospective et à son application dans les organisations publiques et privées. Être apte à décider de l'opportunité d'une démarche de prospective stratégique participative et à en diriger son processus au sein d'une organisation. Cette unité d'enseignement est notamment incluse dans a) le Master en Sciences de Gestion, mention Management, spécialité Prospective, Innovation, Stratégie et Organisation ; b) le certificat de compétence en Prospective et management stratégique ; c) le certificat de compétence en Stratégie des organisations et Prospective appliquée.

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Histoire et concepts de la prospective - Le problème de l'avenir - La prospective de Gaston Berger - Le développement de la prospective dans les années 60-70 - La prospective aujourd'hui - La méthode des scénarios - La prospective en France aujourd'hui : courants, discours et acteurs - Les mots-clés de la prospective - Les problèmes posés par la prospective dans les organisations : le problème du problème, la complexité, la tension entre prospective et prévision - La prospective, pour quoi faire ? Comment faire ? - Étapes, outils et modalités de mise en œuvre d'une démarche-type - Quelques exemples appliqués dans les entreprises et dans les territoires

[Planning en cours de rédaction]

## RCP101 - Recherche opérationnelle et aide à la décision

### Public concerné

Avoir le niveau bac + 2 (DPCT du Cnam, BTS, DUT...) en informatique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Présenter des notions de recherche opérationnelle et d'aide à la décision indispensables pour de futurs ingénieurs, décideurs, responsables de projets.

### Capacité et compétences acquises

Aptitude à modéliser des problèmes issus de l'Entreprise. Assimilation de méthodes et d'algorithmes fondamentaux en recherche opérationnelle et aide à la décision (en particulier pour l'optimisation de programmes linéaires).

### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

GRAPHES ET ORDONNANCEMENTS EN GESTION DE PROJETS Rappels des concepts élémentaires de théorie des graphes. Problème du chemin de valeur optimale entre deux sommets. Ordonnement de projets : méthodes PERT et MPM (chemin critique, marges). Traitement des contraintes cumulatives (budget). PROGRAMMATION LINEAIRE ET APPLICATIONS Généralités : origine, domaines d'application, pertinence. Introduction géométrique puis algébrique à l'algorithme du simplexe. Problème de la base initiale. Dualité. Analyse en sensibilité (paramétrages). ANALYSE MULTICRITERE Méthodologie : modélisation d'un problème de décision ; concept de critères, approches monocritère et multicritère. Méthodes de surclassement : méthodes ELECTRE, "Goal-programming" et liens avec la programmation linéaire. ELEMENTS DE THÉORIE DES FILES D'ATTENTE ET DE SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT Loi de Poisson, loi exponentielle. Processus de MARKOV : processus de naissance et de mort. Présentation des files d'attentes, classification de Kendall, File d'attente M/M/1 et applications. Cet enseignement est également assuré en journée.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le :
<b>28/11/09</b>
<b>16/01/10</b>
cours
Recherche opérationnelle et aide à la décision RCP101

Aucun cours pour le semestre 2

## RCP103 - Evaluation de performances et sûreté de fonctionnement

### Public concerné

Pré requis : Il est souhaitable mais non exigé d'avoir suivi l'UE MOCA B1 (RCP105). Avoir le niveau licence Informatique Public concerné : Elèves ingénieurs, étudiants en Master

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Etudier les formalismes et techniques les plus utilisés pour l'évaluation de performances des systèmes à événements discrets (réseaux de file d'attente, réseaux de Petri stochastiques) et montrer leur application concrète dans le domaine des systèmes informatiques, des réseaux de communication et des systèmes de production. Il sera présenté deux outils logiciels appropriés mettant en oeuvre ces techniques sur des études de cas significatifs.

### Capacité et compétences acquises

Compétences dans le domaine de l'évaluation de la qualité de service et de performance de systèmes informatiques et réseaux de communication : débit, temps de réponse, contrôle de trafic et de congestion, taux d'utilisation de ressources, disponibilité, localisation de goulots d'étranglement, ...

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Introduction à l'évaluation de performances des systèmes à événements discrets. Phénomènes d'attente, caractérisation et prévision de la charge Modélisation markovienne Chaînes de Markov à temps discret (CMTD) et à temps continu (CMTC), chaîne de Markov immergée (EMC) Régime transitoire, régime permanent, ergodicité, distribution stationnaire. Equations de balance globale Files d'attente : file M/M/S, file M/G/1. Loi de Little, formule de Pollaczek-Khintchine Les réseaux de file d'attente (RFA) à forme produit (monoclasses/multiclasses, ouverts/fermés) : réseaux de Jackson, Gordon-Newell et BCMP. Equation de trafic, Algorithme de la valeur moyenne (MVA) Réseaux de Petri stochastiques : le modèle GSPN. Évaluation prévisionnelle de la sûreté de fonctionnement : fiabilité, disponibilité Limites de la modélisation markovienne. Simulations stochastiques (méthodologie, validité, coût). Applications : services web, systèmes de workflow, centre d'appels (call centers), protocoles de réseaux mobiles ad-hoc (Manet), systèmes informatiques, systèmes d'allocation de ressources (FMS). Présentation & utilisation de logiciels : Qnetworks toolbox (RFA), TimeNET( SPN), ns-3 (réseaux)

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RCP104 - Optimisation en informatique

### Public concerné

Élèves ingénieur, élèves en DEST, étudiants de master M1. Pré-requis : avoir des connaissances de base en algorithmique, réseaux informatiques, graphes et recherche opérationnelle.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

A partir de problèmes concrets en informatique (majoritairement, mais pas exclusivement, issus des réseaux de télécommunication), apprendre à traiter des problèmes difficiles de la recherche opérationnelle : savoir écrire un modèle mathématique et proposer des méthodes, optimales ou non (mais efficaces malgré tout), utilisant des outils pratiques pour résoudre ces problèmes (méthodes heuristiques, programmation linéaire et logiciels).

### Capacité et compétences acquises

L'étudiant ayant suivi cet enseignement sait reconnaître et modéliser un problème de recherche opérationnelle. Il sait le résoudre avec des outils simples. Il sait en particulier aborder certains problèmes d'optimisation combinatoire dans les réseaux informatiques.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

1- Présentation de l'ensemble du cours à partir d'un problème d'optimisation concret. Le problème est-il difficile (du point de vue de la complexité) ? Si oui, comment créer un modèle mathématique ? Ce modèle permet-il d'obtenir de façon suffisamment efficace une solution optimale à l'aide d'un logiciel ? Si oui, l'étude est terminée. Sinon, comment obtenir une solution approchée et comment valider la solution trouvée ? 2- Apprendre à écrire un programme mathématique : choisir les variables, déterminer leurs domaines, écrire l'objectif et les contraintes. Particularité des modèles en variables binaires ou entières. Travail sur des "cas d'école" : partition de graphes (clustering), coloration (planification), etc. Application à divers problèmes réels : dimensionnement/conception de réseaux, routage multicast dans les réseaux, placement de copies de fichiers, etc. 3- Apprendre à transformer un problème d'optimisation non linéaire en un programme linéaire de façon à pouvoir utiliser les logiciels. Techniques de linéarisation, prise en compte de rapports ou de produits de variables, etc. 4- Résolution approchée de problèmes difficiles par des méthodes générales (recuit simulé, méthode tabou, algorithmes génétiques, etc.) ou par des méthodes spécifiques (heuristiques ad-hoc). Validation des résultats obtenus par les heuristiques à l'aide de bornes basées, par exemple, sur la résolution du problème (ou d'une relaxation) par un solveur (ou logiciel de résolution). 5- Utilisation d'un solveur libre d'accès (par exemple, Glpk ou Coin-OR) par le biais d'un modèleur ou du format de fichier LP. Mise en oeuvre sur ordinateur pendant certaines séances. Rappel des principes de la programmation linéaire, et introduction aux techniques de résolution de programmes linéaires en nombres entiers. 6- Etude d'un cas réel : réalisation d'un projet informatique.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RCP105 - Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B1)

### Public concerné

Avoir le niveau Bac+2 ( DPCT du Cnam, DUT, BTS) en informatique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Présenter des concepts, des méthodes de base indispensables pour de futurs ingénieurs chargés de la conception et développement en informatique.

### Capacité et compétences acquises

Modélisation et optimisation par les graphes Assimilation de la notion de complexité. Modélisation des systèmes dynamiques à événements discrets

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Graphes non valués Concepts de base de la théorie des graphes. Connexité, forte connexité, mise en ordre. Fermeture transitive. Algorithme de Roy -Warshall Parcours des graphes ( en largeur, en profondeur) : applications

notamment à la connexité et à la forte connexité (algorithme de TARJAN). Optimisation dans les graphes valués  
Chemins (algorithmes de Ford, Dijkstra, Floyd). Ordonnancements (méthodes PERT et MPM) et problèmes d'atelier  
Flot maximal (Ford Fulkerson) Flot maximal à coût minimal (Busacker-Cowen) Arbres optimaux (Kruskal, Prim) Introduction à la complexité des algorithmes et notions de complexité des problèmes  
Classes P, NP - Equivalence et réductions entre problèmes - Problèmes NP-complets, NP-difficiles - Théorème de COOK. Réseaux de Petri (RdP) Caractéristiques des RdP - exemples de modélisation de systèmes à événements discrets. Analyse qualitative - Graphe des marquages accessibles, arborescence de Karp et Miller. Equation d'état - Semi-flots (invariant de places) - propriétés comportementales (finitude, vivacité), analyse structurelle - Etude de cas Au second semestre le cours RCP 103 (analyse quantitative) fait suite à cet enseignement.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le : <b>Se renseigner auprès du centre.</b> cours Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B1) RCP105

Mercredi
<b>AMIENS</b> 18h-21h - cours Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B1) RCP105

Aucun cours pour le semestre 2

## RCP106 - Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B2)

### Public concerné

Avoir suivi l'UE MOCA B1 ou ROAD

Organisation  
6 crédits

### Contenu de la formation

Méthodes de résolution de problèmes Programmation linéaire, Programmation dynamique. Recherches arborescentes. Algorithmes gloutons, complexité des problèmes, approximation polynomiale Ordonnancements Contraintes de ressources dans les ordonnancements - Ordonnancements d'atelier - Applications en informatique.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS

Aucun cours pour le semestre 1

Semestre 2

Lundi
<b>AMIENS</b> 18h-21h - cours Modélisation, optimisation, complexité et algorithmes (MOCA B2) RCP106

## RCP110 - Recherche opérationnelle et programmation linéaire avancée

### Public concerné



Avoir suivi les valeur L1 et L2 d'informatique ou posséder un niveau équivalent.

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

Modélisation sous forme de programme linéaire ALGORITHMES DU SIMPLEXE DUALITÉ (définition ; liens entre le primal et le dual, correspondance entre l'optimum du primal et du dual ; relations d'exclusion ) PROGRAMMATION LINÉAIRE EN 0-1 et PROGRAMMATION LINÉAIRE EN NOMBRES ENTIERS (modélisation, algorithmes de résolution, saut de dualité)

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX101 - Réseaux et télécommunications

### Public concerné

Avoir le niveau bac + 2 (DPCT du Cnam, BTS, DUT...) en Informatique.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Acquérir les connaissances de bases en matières de réseaux et de systèmes de communication. Comprendre la conception des réseaux en entreprise et maîtriser les principaux concepts de l'informatique communicante.

#### Capacité et compétences acquises

Concevoir et déployer une architecture simple de réseau d'entreprise faisant appel aux technologies de réseau local et aux réseaux à grande distance d'opérateurs. Comprendre les avantages et les inconvénients des différentes options technologiques, étudier une proposition de raccordement ou de service.

Organisation  
6 crédits

#### Contenu de la formation

1 Les concepts fondamentaux Les bases et les techniques de la transmission, l'optimisation. Notion de protocole (Fonctions élémentaires, Mécanismes de base, Exemple HDLC) 2 Concepts réseau Généralités (Définition, Topologies de base) Les réseaux à commutation et leurs techniques de base (La commutation de circuits, La commutation de messages, La commutation de paquets, Les modes de mise en relation) 3 L'architecture de télécommunication Généralités et modèle de référence (Généralités, Fonctionnalités de chaque couche, Conclusion) L'architecture du DoD : TCP/IP Généralités, Les mécanismes, L'adressage, La couche internet (IP), La couche transport (TCP et UDP) La couche d'accès au sous-réseau (PPP) L'évolution vers IPV6 4 Les réseaux de transport Généralités (Principe simplifié d'une infrastructure de télécommunication, Caractéristiques d'un réseau de transport, Les réseaux à commutation de paquets) Le protocole X25 (Généralités, Le niveau physique, Le niveau liaison, Le niveau réseau, Les limites de X25), l'exemple de Transpac 5 Les réseaux locaux Introduction et structure en couches Etude des différents réseaux (Ethernet et 802. 3, Token Ring et 802. 5) Les réseaux commutés - Les réseaux virtuels 6 L'interconnexion des réseaux Généralités (Objet de l'interconnexion, Spécification d'un relais, Le tunneling, Les relais et le modèle de référence) Les fonctions annexes (Le routage à la demande, La bande passante à la demande, La compression de données) Réseaux d'interconnexion (MAN) et réseaux privés virtuels 7 Les services voix et les réseaux voix donnés Principes généraux de la téléphonie, numérisation du réseau Le RNIS (Généralités, Les accès au RNIS, Le protocole D et la trame LAP\_D, Adressage des terminaux, Exemple d'établissement d'appel, Conclusion) L'installation d'abonné (Les éléments constitutifs, Les faisceaux de lignes, Le dimensionnement) PABX et service associés, réseaux de PABX Les réseaux voix données (Généralités, La voix sur IP) 8 L'ingénierie des télécoms Introduction, les services des opérateurs (Les services supports, Les services de transport, Choix d'un service, Réseau privé ou service d'un réseau public) Conception d'un réseau (Types de réseau, Réseau de desserte et réseau dorsal) Evaluation des performances (Réseaux en mode circuits, Réseaux en mode paquets, Notions de file d'attente) 9 Les protocoles Haut Débit Introduction (L'évolution, Les flux multimédia, Principe des protocoles Haut Débit) Le Frame relay (Architecture du Frame relay, Format de la trame, Comparaison X25/FR) L'ATM (La cellule ATM, Les mécanismes de base, Architecture d'ATM, Les différentes AAL) Les LAN ATM (Généralités, Classical IP, LAN Emulation)

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les scéances de regroupement auront lieu le : <b>28/11/09</b> <b>16/01/10</b>



cours Réseaux et télécommunications RSX101
---

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX102 - Technologies pour les applications client-serveur

### Public concerné

Ce cours s'appuie sur des connaissances en systèmes informatiques et en réseaux couches basses. Pour s'inscrire les élèves doivent posséder un niveau de connaissances correspondant à la réussite aux unités de valeur des deux premières années de licence L1 et L2 ou du DPCT CNAM.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Ce cours concerne les applications en mode client-serveur dans les réseaux informatiques et systèmes répartis. Il détaille les protocoles des réseaux des couches hautes (niveaux session, présentation, application) avec une orientation marquée vers les protocoles d'application (DNS, SMTP... ) et les Web Services. Cette unité de valeur correspond à la seconde partie de l'unité de valeur Réseaux et Communications RSX101.

### Capacité et compétences acquises

Connaissances de base des réseaux couches hautes : session, présentation, application, des applications (DNS, NFS, LDAP, SMTP...), des Web Services et la tolérance aux pannes dans les systèmes répartis.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

1) Introduction : Généralités sur les architectures client-serveur et l'architecture Internet couches hautes. 2) Programmation en mode messages. Conception des applications en mode message, modélisation des protocoles par automates synchronisés : exemple de l'interface Socket, le bilan de cette phase d'enseignement est close par un TP sur les sockets. 3) Application en mode Appel de Procédure à Distance (RPC, Remote Procedure Call), en protocole NFS (Network File System) d'accès à des fichiers à distance illustre l'utilisation du RPC. 4) Applications Client/Serveur en Web Services : les techniques XML, JSON, SOAP... 5) Représentation de données dans les réseaux : Syntaxe abstraite, syntaxe de transfert (ASN1/BER) et son utilisation pour la gestion de réseaux par le protocole SNMP (Simple Network Management Protocol) 6) Annuaire répartis : DNS et LDAP. 7) Messageries : exemple du protocole SMTP, format MIME. 8) Sécurité par le protocole SSL. Un TP en HTTPS

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD - NOGENT SUR OISE

#### Semestre 1

Jeudi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Technologies pour les applications client-serveur RSX102

#### Semestre 2

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le :
<b>13/03/10</b>
<b>15/05/10</b>
cours
Technologies pour les applications client-serveur RSX102

Samedi
<b>NOGENT SUR OISE</b>
08h-12h - cours

## RSX103 - Réseaux : compléments et applications

### Public concerné

Connaissances au moins équivalentes à celles dispensées au cours de l'UE "Réseaux et télécommunications". Public intéressé par les évolutions des réseaux ou se destinant aux métiers d'administrateurs système et/ou réseaux.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Approfondir des aspects liés à l'évolution des réseaux et à leurs applications. Evolution vers le haut débit et les radiocommunications, routage dans les réseaux TCP/IP s'appuyant sur ces technologies. De par son orientation qui privilégie les approches liées à l'émergence des technologies "haut débit", ainsi que leur impact sur les problèmes d'interconnexion et d'administration de réseau, il prépare tout particulièrement aux valeurs "Ingénierie de réseaux" et "Systèmes multimédia et réalité virtuelle".

### Capacité et compétences acquises

Concevoir l'architecture d'un réseau faisant appel au haut débit ou soulevant des problèmes liés au routage dans des environnement radio ou filaire. Comprendre les enjeux de la qualité de service dans les réseaux TCP/IP et identifier les solutions adaptées, en particulier dans le cas des réseaux d'entreprise.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

- Réseaux hauts débits (FDDI, ATM, Frame Relay, gigabit Ethernet, ...). - Techniques de compression et de présentation (JPEG, JBIG, MPEG, hypermédia HTML, MHÉG...). - Technologies d'interconnexion de réseaux (LAN/WAN, commutateurs de réseaux locaux, routage IP...). Problèmes de performances - Etude détaillée des protocoles de routage et de leurs caractéristiques : RIP, OSPF, BGP. Routage multicast - Notion de qualité de service et application aux réseaux multimédia ; métrologie dans les réseaux TCP/IP - Technique et approches de l'administration de réseaux - Approches de la sécurité dans les réseaux : notion de politique de sécurité, cryptographie, étude de quelques protocoles de sécurisation - Radiocommunications : GSM, UMTS, WIFI - Etudes de cas : réseau multimédia dans une entreprise tertiaire, Routage dans un réseau d'entreprise, optimisation d'un réseau

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Réseaux : compléments et applications RSX103

Lundi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Réseaux : compléments et applications RSX103

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX104 - Synthèse d'image et sons numériques

### Public concerné

Avoir le niveau de fin de cycle probatoire en Informatique ou celui d'une licence ou maîtrise d'informatique.

**Organisation**

6 crédits

**Contenu de la formation**

Image - Introduction Image - Polyèdres, facettage Image - Surfaces paramétrées (Bezier, splines) Image - Modèles procéduraux (fractales, L-systèmes) Image - Opérateurs de composition Image - Projection 2D Image - Faces visibles et cachées Image - Coloriage réaliste (Gouraud, Phong, radiosité) Image - Lancé de rayon Image - Techniques de visualisation, le relief Son - Introduction au traitement du signal Son - Éléments d'acoustique Son - Écoute Son - Étapes d'un projet son Son - Transformation du son (1) Son - Transformation du son (2) Son - Synthèse du son

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX112 - Sécurité et réseaux

**Public concerné**

Ce cours s'appuie sur des connaissances de base en programmation, en systèmes informatiques et en réseaux. Pour s'inscrire les élèves doivent posséder un niveau de connaissances correspondant à la réussite des deux premières années de licence L1 et L2 ou du DPCT Cnam.

**Organisation**

6 crédits

**Contenu de la formation**

1) Introduction : - Positionnement des problèmes de sécurité - Risques et menaces, contexte normatif, méthodologies d'analyse de sécurité (Marion, Melisa, Mehari). - Les différents problèmes à résoudre. - Situation des protocoles de sécurité dans l'architecture Internet. - Contexte légal et aspects juridiques. 2) Protection de l'accès aux données et protection des interfaces dans les systèmes - Gestion des droits dans les systèmes : politiques discrétionnaires et obligatoires. - Architectures de machines à anneaux et à capacités. - Exemple de la protection dans les systèmes de fichiers, dans les répertoires de pages Web. . 3) Protection dans les réseaux - Mécanismes de filtrages des messages, murs pare-feux (firewalls). 4) Cryptographie - Introduction aux problèmes de cryptographie - Cryptographie à clés secrètes : concepts généraux, exemple des chiffres DES, IDEA, RC4, AES. - Cryptographie à clé publique : concepts généraux, exemple du RSA. - Fonctions de hachage sécuritaire : exemples MD5, SHA. 5) Protocoles de sécurité dans les réseaux - Protocoles de confidentialité : mise en oeuvre des méthodes de chiffrement par blocs, par flots - Protocoles d'intégrité et d'authentification des messages : MAC et signatures - Protocoles d'authentification des usagers : protocoles à mots de passe (Radius), protocoles à clés publiques. - Mécanismes de protection contre les virus. 6) Mise en oeuvre des protocoles de sécurité - Infrastructures à clés publiques (PKI) - Sécurité de la couche liaison (L2TP, protection des réseaux WIFI) - Sécurité au niveau réseau : IPSEC - Sécurité au niveau transport : SSL, TLS. - Sécurisation du DNS : normes DNSSEC - Sécurité du courrier électronique : SMIME, mécanismes anti spam. - Sécurité des applications Web : sécurisation http, sécurisation des services Web. - Introduction aux techniques de détection d'intrusion (IDS).

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX112 - Sécurité et réseaux

**Public concerné**

Ce cours s'appuie sur des connaissances de base en programmation, en systèmes informatiques et en réseaux. Pour s'inscrire les élèves doivent posséder un niveau de connaissances correspondant à la réussite des deux premières années de licence L1 et L2 ou du DPCT Cnam.

**Organisation**

6 crédits

**Contenu de la formation**

1) Introduction : - Positionnement des problèmes de sécurité - Risques et menaces, contexte normatif, méthodologies d'analyse de sécurité (Marion, Melisa, Mehari). - Les différents problèmes à résoudre. - Situation des protocoles de sécurité dans l'architecture Internet. - Contexte légal et aspects juridiques. 2) Protection de l'accès aux données et protection des interfaces dans

les systèmes - Gestion des droits dans les systèmes : politiques discrétionnaires et obligatoires. - Architectures de machines à anneaux et à capacités. - Exemple de la protection dans les systèmes de fichiers, dans les répertoires de pages Web. . 3) Protection dans les réseaux - Mécanismes de filtrages des messages, murs pare-feux (firewalls). 4) Cryptographie - Introduction aux problèmes de cryptographie - Cryptographie à clés secrètes : concepts généraux, exemple des chiffres DES, IDEA, RC4, AES. - Cryptographie à clé publique : concepts généraux, exemple du RSA. - Fonctions de hachage sécuritaire : exemples MD5, SHA. 5) Protocoles de sécurité dans les réseaux - Protocoles de confidentialité : mise en oeuvre des méthodes de chiffrement par blocs, par flots - Protocoles d'intégrité et d'authentification des messages : MAC et signatures - Protocoles d'authentification des usagers : protocoles à mots de passe (Radius), protocoles à clés publiques. - Mécanismes de protection contre les virus. 6) Mise en oeuvre des protocoles de sécurité - Infrastructures à clés publiques (PKI) - Sécurité de la couche liaison (L2TP, protection des réseaux WIFI) - Sécurité au niveau réseau : IPSEC - Sécurité au niveau transport : SSL, TLS. - Sécurisation du DNS : normes DNSSEC - Sécurité du courrier électronique : SMIME, mécanismes anti spam. - Sécurité des applications Web : sécurisation http, sécurisation des services Web. - Introduction aux techniques de détection d'intrusion (IDS).

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX116 - Réseaux mobiles et réseaux sans fil

### Public concerné

Ce cours concerne les réseaux mobiles et sans fil. Pour s'inscrire, les auditeurs doivent posséder un niveau de connaissance en réseaux (généralités) correspondant à la réussite aux unités de valeurs des deux premières années du diplôme de licence L1 et L2 ou du DPCT CNAM.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Les réseaux mobiles et sans fil évoluent très rapidement. Ce cours concerne d'une part des principes fondamentaux de communication sans fil (le support physique, la gestion de la mobilité...) et l'intégration des réseaux mobiles dans l'architecture Internet. D'autre part, il décrit les fonctionnements de réseaux mobiles (GSM, GPRS, UMTS et LTE) et sans fil, en particulier, les normes IEEE 802.11 (WiFi) et IEEE 802.15 (Zigbee et Bluetooth). Il ressorte d'abord les principes de réseaux mobiles et sans fil; ensuite il aborde les protocoles et les fonctionnements de ce genre de réseaux ; enfin, il décrit l'intégration des réseaux dans l'architecture IMS La programmation mobile et les réseaux ad-hoc sont également étudiés. Cette unité de valeur correspond parallèlement à l'UE RSX 101.

### Capacité et compétences acquises

Connaissances de base des réseaux, en particulier, les couches basses (Physique, MAC et Réseaux) aussi les généralités des réseaux tels que architecture, protocoles...

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

1) Introduction : Généralités sur les réseaux mobiles et réseaux sans fil 2) Principes fondamentaux de réseaux sans fil 2-1) Transmission sans fil (OFDM, CDMA, FDMA, TDMA) 2-2) Méthodes d'accès (coordonnées ou distribuées) 2-3) Gestion de la mobilité (localisation) 2-4) Gestion de la Qualité de Service (classes de QoS, allocation de ressource...) 2-5) Sécurité (authentification, tunnel sécurisé...) 3) Réseaux mobile 3-1) Réseaux GSM (Global System for Mobile communications) : les réseaux commutés, l'architecture, le fonctionnement, la signalisation, la mobilité et les protocoles de GSM. 3-2) Réseaux GPRS (General Packet Radio Service) : les réseaux commutés de paquets, l'architecture, le fonctionnement, la signalisation, la mobilité et les protocoles de GPRS. 3-3) Réseaux UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) : les réseaux commutés de circuits et de paquets, l'architecture, le fonctionnement, la signalisation, la mobilité et les protocoles d'UMTS. 3-4) Réseaux LTE (Long Term Evolution) : les réseaux tout IP, l'architecture, les protocoles, la mobilité et les nouveautés 3-5) Réseaux mobiles du futur 4) Réseaux sans fil 4-1) Rappel des principes des réseaux sans fil 4-2) les réseaux ad-hoc (routage, mobilité, sécurité, QoS...) 4-3) les réseaux sans fil IEEE 802.11 (WiFi) 4-4) les réseaux sans fil IEEE 802.15 (Zigbee et Bluetooth) 4-5) les réseaux de véhicules IEEE 802.11p 5) Intégration des réseaux mobiles et sans fil dans l'architecture Internet 5-1) l'architecture d'IMS (Internet Multimedia Subsystems) (fonctionnements en couche, équipements, protocole SIP/Diameter...) 5-2) les nouveaux services (VoIP, jeux en réseaux...) 6) Programmation mobile en Android

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX205 - Jeux et Média Interactifs I

### Public concerné

Cette UE est à la fois un des modules du M2 du Master STIC/Modélisation, Optimisation et Conception de Systèmes/Conception des applications Multimedia et une partie de la valeur C Conception des Applications multimedia (16481, voir cette UE). Un élève doit donc soit être inscrit au Master soit à la valeur C (16481, voir cette UE).

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Spécifier, concevoir des applications multimédias s'appuyant sur des interfaces multimédia interactives dans les domaines culturels (jeux et logiciels culturels interactifs, édition électronique, télévision interactive), industriel (télémanipulation, interfaces de commande de processus, simulateurs d'entraînement), de la communication (publicité et communication d'entreprise, la visiophonie, la téléconférence et de façon plus générale tous les types de communication interactives à distance).

#### Capacité et compétences acquises

Capacité de comprendre un texte un exposé sur un sujet avancé dans le domaine du multimédia et en particulier dans le domaine de la programmation

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Bases du multimédia Programmation multimédia Pour plus d'information consulter la page CAM.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS

Semestre 1

Mercredi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Jeux et Média Interactifs I RSX205

Aucun cours pour le semestre 2

## RSX206 - Jeux et Média Interactifs II

### Public concerné

Cette UE est à la fois un des modules du M2 du Master STIC/Modélisation, Optimisation et Conception de Systèmes/Conception des applications Multimedia et une partie de la valeur C Conception des Applications multimedia (16481, voir cette UE). Un élève doit donc soit être inscrit au Master soit à la valeur C (16481, voir cette UE).

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Spécifier, concevoir des applications multimédias s'appuyant sur des interfaces multimédia interactives dans les domaines culturels (jeux et logiciels culturels interactifs, édition électronique, télévision interactive), industriel (télémanipulation, interfaces de commande de processus, simulateurs d'entraînement), de la communication (publicité et communication d'entreprise, la visiophonie, la téléconférence et de façon plus générale tous les types de communication interactives à distance).

#### Capacité et compétences acquises

Capacité de comprendre un texte un exposé sur un sujet avancé dans le domaine du multimédia et en particulier dans le domaine de l'animation, des rapports image/son et de certains aspects réseaux

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Synthèses d'images Conception sonore Réseaux et bases de données multimédia. Pour plus d'information consulter la page CAM.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS

Aucun cours pour le semestre 1

Semestre 2

Lundi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Jeux et Média Interactifs II RSX206

## RSX208 - Ingénierie de réseaux d'entreprise(2)

### Public concerné

Voir RSX 207

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Donner les connaissances nécessaires à l'acquisition des savoir-faire en matière de conception de réseaux d'entreprise et permettre d'appréhender et de maîtriser les contraintes techniques et économiques par l'utilisation d'outils de modélisation et la mise en place effective de réseaux. Ce cours s'adresse aux élèves se destinant aux métiers d'architecture et d'administrateur de réseaux en entreprise, ainsi qu'à ceux qui auront la responsabilité de la définition de systèmes d'information reposant sur des architectures client/serveur.

### Capacité et compétences acquises

Architecte, concepteur ou administrateur de réseaux en entreprise. Maîtriser les outils, les méthodes et les problématiques de l'administration de réseau et de système.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

L'approche utilisée repose largement sur des études de cas comportant simulation réseaux, rédaction de cahiers des charges et élaboration de réponses à des appels d'offres dans des situations variées. Les travaux personnels des élèves donnent lieu à soutenance par groupe au cours de laquelle sont évaluées : - la présentation de la pertinence du travail par rapport à la thématique annuelle, - la précision du travail scientifique et technique, - l'adéquation des recherches effectuées sur les mises en oeuvre des technologies étudiées par les industriels du secteur et les utilisateurs de réseau. Au terme de cet enseignement et de l'UE RSX207, les participants doivent avoir mis en oeuvre l'ensemble des étapes nécessaires à la prise de décision, à la définition d'un projet de réseau, au choix d'une architecture et à son évaluation technique et économique. Cette UE est plus particulièrement consacrée aux problématiques de l'administration de réseau. Les cours introductifs devront porter sur les thématiques des performances et de la qualité de service. Les élèves devront ensuite travailler sur des projets illustrant les principaux thèmes de l'administration (gestion des performances, gestion de la sécurité, administration SNMP). Des travaux personnels devront être fournis, incluant la présentation de maquette s'appuyant sur des logiciels libres illustrant les problématiques (Nagios, MRTG, Nessus...) sous la direction de l'enseignant responsable. Des TP avec validation devront être assurés autour de la gestion des performances (par exemple dans le domaine des radiocommunications) : la version gratuite de Opnet est utilisée à Paris et pourra être avantageusement reprise dans les centres.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## SMB104 - Réseaux et protocoles

### Public concerné

Ce cours s'appuie sur des connaissances de base en programmation, en systèmes informatiques et en réseaux. Pour s'inscrire les élèves doivent posséder un niveau de connaissances correspondant à la réussite des deux premières années de licence L1 et L2 ou du DPCT Cnam.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

L'objectif principal de l'UE est d'étudier les réseaux, les protocoles pour les Systèmes d'Information Distribués (Datacenter, Cloud, Internet des Objets...). Le cours évoquera aussi la virtualisation du point de vue réseau (SDN, Software Defined Networks dans la littérature anglaise). Le cours est très orienté Internet. A l'issue de ce cours, un urbaniste de SI doit pouvoir disposer des repères clefs concernant les réseaux de transport d'information pour concevoir son Systèmes d'Information. Il doit pouvoir mener toute

discussion/négociation/coopération avec la maîtrise d'oeuvre réseau. Une partie du cours est mise en perspective par rapport aux architectures réseaux pour le Cloud. Les auditeurs auront donc une meilleure vue de l'impact réseau sur la mise en oeuvre du Système d'information quand il est délocalisé/externalisé. Le cours s'appuie sur des séances d'exercices et sur des séances de travaux pratiques lors des regroupements. Ces séances aident à bien intégrer les différents concepts mais ne sont pas obligatoires. Les auditeurs qui s'intéressent plutôt aux architectures de réseaux et télécommunications et à leur administration sont invités à suivre l'UE RSX101.

#### Capacité et compétences acquises

Connaissances de base des protocoles de transmission couches basses (Transport, Réseau, Liaison et Physique) utilisées dans les réseaux d'ordinateurs et les systèmes d'information distribués. En particulier, le cours développe une compétence orientée assistance à la maîtrise d'ouvrage qui permet d'interagir avec des partenaires/fournisseurs qui adressent la partie réseaux de la maîtrise d'oeuvre.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Contenu envisagé, mais susceptible d'être adapté en fonction des attendus du publics, des actualités technologiques, et des besoins émergents liés à l'urbanisation de systèmes d'information : 1.Introduction, pile ISO, couche physique 2.Introduction couche IP, fonctionnement, adressage, routage, RIP, OSPF, NAT, Nommage et DNS, IPv6 3.Gestion de la QoS 4.Introduction à la couche Transport : TCP/UDP, autres approches, interface socket 5.Réseaux Locaux : Ethernet, Wifi, commutation, VLAN, 6.Architectures réseaux pour les datacenter et le Cloud 7.MPLS et Réseaux WAN L'ue s'appuie sur des cours, des exercices dirigés et des travaux pratiques (sur réseau live ou sur simulateur). Les TP synthétisent de façon pratique les connaissances acquises lors des cours et des exercices dirigés. En général ces séances sont très appréciées par les auditeurs qui y participent.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## SMB111 - Systèmes et applications répartis

### Public concerné

Ce cours est destiné aux élèves ayant suivi avec succès la première année du cycle d'ingénieur (cycle probatoire) ou les trois années de licence et qui souhaitent approfondir leurs connaissances en systèmes répartis. De bonnes connaissances en systèmes et en réseaux sont recommandées. L'obtention des UE SMB104/RSX101, SMB137 ou niveaux équivalents est préliminaire à l'inscription à SMB111. La connaissance des bases de la programmation est nécessaire pour aborder les parties algorithmiques du cours.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Présenter les concepts clefs des systèmes distribués à travers des exemples, des technologies (CISCO, VMWARE, Microsoft Azure, HADOOP... suivant la disponibilité des intervenants industriels) et à travers de l'algorithmiques Le contenu de l'ue est dédié à la compréhension des architectures systèmes distribués pour le Cloud Computing et BigData. On retrouve ces architectures par exemple dans les applications mobiles, l'internet des objets, les systèmes d'information, les véhicules intelligents. La dimension Cloud Computing prend de plus en plus de place à travers des TP lors de certaines séances de regroupement.

#### Capacité et compétences acquises

Connaissances générales sur les systèmes répartis et les intergiciels pour l'urbanisation des systèmes d'information distribués, pour la conception d'applications distribuées large échelle. Compréhension des mécanismes sous-jacents du Cloud Computing. Le cours s'appuiera sur des séances d'exercices et des travaux pratiques.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Introduction Notions générales associées à la répartition. Concepts matériels et logiciels. Objectifs : parallélisme, flexibilité, indépendance de localisation, extensibilité, sûreté et tolérance aux fautes. Introduction aux différentes approches de systèmes et de répartition. La gestion des activités et la synchronisation Problèmes et solutions de synchronisation en mode message : ordres partiels, causalité. La réalisation de propriétés d'ordre dans les systèmes répartis. Le partage des données La désignation dans les systèmes répartis, les différents niveaux de désignation, la gestions d'annuaires en particulier en relation avec l'Internet des objets. Les cohérences mémoires en univers réparti : principaux modèles de cohérence qui permettent de comprendre la gestion de données dans les multi-coeurs et dans les architectures big data.Localisation des données et P2P. Les différents concepts seront mis en perspectives par rapport aux architectures informatiques actuelles : Cloud Computing, Data Center, les services Web et les composants de services... Cette année il est prévu de voir le problème du stockage des données pour le Cloud Computing (VLDB, Very Large DataBase, et les approches NoSQL-Hadoop, Map/Reduce, élasticité/répartition de charge). Des intervenants extérieurs



de l'industrie sont prévus : Microsoft à propos d'Azure, VMWare pour les architectures virtualisées, CISCO pour le Cloud Computing et ses aspects réseaux. Les polys sont distribués. Deux livres sont proposés mais dans l'absolu il en faudrait plusieurs et parfois un par cours, L'UE est ouverte en présentiel et en formation à distance par l'équipe pédagogique du CNAM Paris.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : FOAD

Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Systèmes et applications répartis SMB111

Aucun cours pour le semestre 2

## SMB116 - Conception et développement pour systèmes mobiles

### Public concerné

Tout public intéressé par le développement d'applications pour équipements mobiles sous Android. Les auditeurs doivent avoir une bonne connaissance et pratique de la programmation objets et du langage Java.

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Les concepts fondamentaux de la plate forme Android sont décrits sous l'angle de la mobilité et de l'interactivité. Un intérêt particulier est porté à l'interaction avec le matériel ainsi qu'à la conception d'interfaces graphiques avancées. Les aspects réseau et communication complètent cet enseignement. Les mécanismes de persistance et de partage des données sont aussi traités. Enfin la procédure de sécurisation et de publication d'une application est étudiée.

### Capacité et compétences acquises

Capacités à développer toute application pour systèmes mobiles et à utiliser les fonctionnalités avancées : téléphonie, cloud computing, programmation 3D, dispositifs sans contact, géolocalisation, gestion des des capteurs embarqués comme la boussole, l'accéléromètre, le gyroscope, ... Capacités à intégrer une application pour mobile au sein d'un système informatique.

### Organisation

6 crédits

### Contenu de la formation

Introduction contraintes et caractéristiques spécifiques aux systèmes mobiles les plates-formes mobiles : téléphones mobiles, smartphones, assistants personnels (PDA), lecteurs MP3, montres, tablettes, ... les environnements de développement mobile : Android, iPhone La plate-forme Android et les fondamentaux architecture Android structure d'une application les composants fondamentaux Interfaces utilisateurs vues et conteneurs gestion des événements menus et dialogues Les intents principe de fonctionnement les concepts associés actions, données, catégories récepteur d'intention (Broadcast Receiver) Persistance et alarmes services locaux services distants Interfaces utilisateurs avancés IHM avancé : OpenGL, animation 2D, programmation 3D multimedia : audio, vidéo téléphonie : sms, mms Interaction avec le matériel capteurs (gyroscope, accéléromètre, boussole, ...) géolocalisation, cartes géographiques (Google Maps) appareil photographique numérique (capture d'images, détection de visages) Interaction communautaire téléphonie, carte SIM Wi-Fi, Bluetooth communication en champ proche (NFC) Sécurité et publication modèle de sécurité Android tests et validation signature et publication d'une application Réseaux de mobiles cloud computing découverte de service, mDNS-SD déploiement et maintenance

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## SMB137 - Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation

### Public concerné

Elèves avec les connaissances de la programmation, du langage C et des systèmes informatiques vues en premier cycle du Cnam



ou équivalent

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Comprendre les principaux concepts et paradigmes des systèmes d'exploitation modernes. Etudier les mécanismes de base mis en oeuvre dans le noyau de systèmes tels que Linux ou Unix BSD. Obtenir des bases dans la programmation concurrente et dans la compréhension des mécanismes de gestion du parallélisme utilisés dans les noyaux des systèmes. Comprendre les nouvelles fonctions intégrées dans les architectures matérielles récentes : processeurs multi-coeurs, architectures NUMA (Non Uniform Memory Architecture), support matériel de la virtualisation de systèmes. Comprendre et maîtriser les objectifs et les principes de la virtualisation de systèmes. Etude des différentes techniques mises en oeuvre dans les hyperviseurs logiciels (VMware, Xen, KVM). Etude du support de la virtualisation intégré dans les architectures matérielles récentes : processeurs Intel-VT, mécanismes de Direct I/Os, fonctions PCI virtuelles. Mise en oeuvre de la virtualisation dans l'infrastructure des télécommunications et de l'Internet. Comprendre la mise en oeuvre de la virtualisation dans l'infrastructure des télécommunications et de l'Internet (Cloud Computing, réseaux d'entreprise, téléphonie mobile). Comprendre les notions de Network Function Virtualization (NFV) et de Virtual Switch (commutateur virtuel), et leur complémentarité. Appréhender la notion de Software Defined Network (SDN) et de réseau programmable, et leur application dans le contrôle des infrastructures réseau virtualisées. A l'aide des exemples écrits en langage C sur lesquels sont basés les exercices dirigés, faire découvrir les méthodes de conception et de mise en forme de programmes selon les normes professionnelles en vigueur dans l'industrie du logiciel, et dans les projets open-source tels que le noyau Linux par exemple. Faire connaître l'environnement du logiciel libre, par l'intermédiaire des logiciels disponibles gratuitement utilisés pour la réalisation du cours et des exercices dirigés : - Noyau Linux <https://www.kernel.org/> <http://www.tldp.org/LDP/tlk/tlk.html> - Distribution ubuntu <http://www.ubuntu.com/> <http://www.ubuntu-fr.org/> - Environnement de développement GNU <http://gcc.gnu.org/> - Gestionnaire de sources <http://git-scm.com/> - Suite bureautique libreoffice <https://fr.libreoffice.org/> - Composition de documents en reStructured Text <http://docutils.sourceforge.net/docs/ref/rst/restructuredtext.html> <http://docutils.sourceforge.net/docs/user/rst/quickref.html> <http://sphinx-doc.org/> - Outil de documentation de logiciel doxygen <http://www.doxygen.org> - Navigateur firefox <http://www.mozilla.org/fr>

#### Capacité et compétences acquises

Obtenir des bases solides dans les domaines apparentés à la conception de systèmes d'exploitation. Comprendre l'architecture et le fonctionnement des systèmes d'exploitation tels que Unix et Linux pour maîtriser leur administration et le développement d'applications. Maîtriser les principes sous-jacents à la virtualisation de systèmes afin de faciliter l'intégration et l'administration de ce type de service dans un système informatique (Cloud Computing, Haute Disponibilité, Tolérance aux pannes, etc.) A la fin du cours, un(e) auditeur(auditrice) ayant suivi l'UE doit pouvoir identifier tous les aspects clef des systèmes d'exploitation qui peuvent avoir un impact sur une application, et sur le déploiement de services logiciels dans un environnement virtualisé. Unités d'enseignement du CNAM connexes à l'ue SMB137 L'ue SMB104 permet d'apprendre l'architecture et le fonctionnement de la pile de protocoles Internet (IP, TCP, UDP). L'ue RSX101 permet d'acquérir les connaissances de base dans le domaine des réseaux et de leur interconnexion, ainsi que les infrastructures de télécommunication, L'ue au choix de ces deux UE est conseillée pour la bonne compréhension de la partie du cours sur la virtualisation des fonctions réseau. L'ue NPF103 permet d'aborder le parallélisme et la synchronisation sous un angle formel, avec le support de ces concepts dans les langages tels que ADA ou Java, ainsi que les méthodes de spécification d'applications concurrentes (réseaux de Pétri, logiques temporelles) et de vérification de leurs propriétés.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

1. Principes de base d'un système d'exploitation Rappel sur l'architecture des ordinateurs : modes d'exécution, interruptions, gestion des périphériques, entrées/sorties en mode DMA, pile d'exécution, etc. Environnement de développement et conception modulaire de programmes : compilation croisée, éditions de liens statique et dynamique, bibliothèques partagées. Exemple des "shared object" du système Linux Présentation de la notion de processus et de contexte d'exécution indépendant, d'espace d'adressage séparé, de chargement dynamique de programme. Introduction au parallélisme et à la programmation concurrente. Notions de thread et de processus multi-threads. Description des politiques d'ordonnancement pour l'attribution des processeurs. 2. Gestion mémoire Introduction à la notion d'espace d'adressage (physique, virtuel). Analyse des architectures de type NUMA (Non Uniform Memory Architecture) et de la prise en compte de leurs propriétés lors de la conception de logiciels critiques. Etude du mécanisme matériel de protection de la mémoire physique de type MPU (Memory Protection Unit) introduit dans les processeurs dédiés aux systèmes enfouis (automobile, transport). Etude des techniques d'allocation mémoire. Tout d'abord des méthodes d'allocations classiques "historiques" : allocateurs first-fit, best-fit et worst-fit. Puis des allocateurs mémoire modernes à 2 étages. Etude de la pagination et de la gestion des espaces d'adressage paginés dans les systèmes Unix et Linux. Fonctionnement d'une MMU (Memory Management Unit) et d'un TLB (Translation Lookaside Buffer). Méthodes de gestion des défauts de page, principes du va-et-vient (swapping) et algorithmes de remplacement de pages. Principes de fonctionnement des caches mémoire et de leur mise en oeuvre dans les architectures modernes à base de processeurs multi-coeurs. Techniques logicielles d'exploitation des caches mémoire pour l'optimisation des performances des systèmes. 3. Gestion du parallélisme et mécanismes de synchronisation Présentation des différents paradigmes de la concurrence et des mécanismes de synchronisation associés. Etude du problème de l'exclusion mutuelle pour l'accès cohérent à des ressources partagées entre entités d'exécution concurrentes. Exemple des mécanismes de synchronisation de type mutex dans le contexte des applications multi-threads. Etude de réalisations d'un mécanisme de synchronisation de type mutex dans un noyau de système basées sur les méthodes suivantes : &bull; le masquage des interruptions sur un mono-processeur &bull; le masquage de la préemption de thread sur un mono-processeur &bull; l'utilisation d'instructions atomiques et d'instructions de type "test-and-set" dans les architectures multi-processeurs. Etude comparée des politiques de synchronisation de type "coarse-grained locking" et de type "fine-grained locking". Problème de l'inversion de priorité et ses solutions. Problème de l'inter-blocage ("deadlock" en anglais) et ses solutions. Le cours sur la mise en oeuvre de la concurrence et des mécanismes de synchronisation est basé sur un exemple concret (écrit en langage C) d'un allocateur mémoire dans un noyau de système. 4. Virtualisation de Systèmes Historique et objectifs de la virtualisation de systèmes : utilisation optimale des ressources, exécution simultanée de plusieurs systèmes hétérogènes sur une seule machine, etc. Description des notions de machine virtuelle, de virtualisation hébergée ("hosted virtualisation") ou autonome ("standalone

virtualisation"), de systèmes invités et de systèmes hôte, d'hyperviseur. Virtualisation par émulation transparente du matériel - exemple de Qemu. Virtualisation transparente du matériel (VMware) : - virtualisation du CPU - problème des instructions critiques - virtualisation de MMU par la technique des "shadow page tables"; - virtualisation des entrées/sorties par émulation de périphériques. Para-virtualisation (Xen) et entrées/sorties à travers des périphériques virtuels (Ethernet, disques). Support matériel de la virtualisation de système. Exemple de l'architecture Intel-VT intégrant le support de machines virtuelles (extension de la virtualisation VMX). Virtualisation de périphériques PCI et fonctions PCI virtuelles partagées entre systèmes invités. Exemple de Ethernet et des communications entre machines virtuelles et/ou des machines virtuelles avec l'extérieur. Etude de la virtualisation de systèmes dans les systèmes embarqués s'appuyant sur l'exemple des téléphones intelligents ("Smartphones") fonctionnant sous le système Android de Google. Conclusion sur l'évolution des techniques de la virtualisation de système, des défis posés par sa diffusion (logiciel libre, open source, etc.) 5) Mise en oeuvre de la virtualisation de systèmes dans le contexte de l'infrastructure des télécommunications et de l'Internet - Notion de Network Function Virtualization (NFV). Etude des avantages de la virtualisation de fonctions réseau, et des défis posés par leur mise en oeuvre dans des machines virtuelles. Exemple de la virtualisation d'un Broadband Remote Access Server (BRAS). - Principe d'un commutateur réseau virtuel, intégration de la solution Open Virtual Switch (OVS) dans un hyperviseur. - Notion de Software Defined Network (SDN) permettant le contrôle centralisé des infrastructures réseau, de la solution OpenFlow et de sa mise en oeuvre dans des infrastructures réseau virtualisées. - Présentation du DPDK (Data Plane Development Kit) Projet open-source pour le développement de piles de protocoles réseau à haut-débit. Mise en oeuvre du DPDK dans les infrastructures de réseau virtualisées pour en optimiser les performances.

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD - NOGENT SUR OISE

#### Semestre 1

Disponible en FOAD
Les séances de regroupement auront lieu le :
<b>Se renseigner auprès du centre.</b>
cours
Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation SMB137

Samedi
<b>NOGENT SUR OISE</b>
à confirmer - - cours
Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation SMB137

#### Semestre 2

Mardi
<b>AMIENS</b>
18h-21h - cours
Systèmes d'exploitation : principes, programmation et virtualisation SMB137

## SMB215 - Réseaux et systèmes répartis(2)

### Public concerné

Cette unité de valeur se place en fin du cursus d'ingénieur. Elle suppose la réussite aux unités de valeur des deux premières années du cycle d'ingénieur (cycle probatoire et de spécialisation). SMB215 Réseaux et Systèmes Répartis peut être faite de façon autonome mais il est recommandé que l'inscription à l'UE soit accompagnée de l'inscription à l'UE SMB214 Réseaux et systèmes répartis première partie. On peut aussi s'être inscrit à SMB111 et NFP209. L'ensemble forme un tout cohérent. SMB215 sera ouverte en 2014-2015 au centre parisien au premier semestre

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Approfondir différents aspects des architectures de réseaux et des systèmes informatiques répartis au travers d'une série de conférences et de séances en groupe de travail recherche. Chaque centre déploie cette UE en fonction des compétences locales dans le domaine des réseaux avancés et des architectures de systèmes distribués. Dans le centre parisien, il est choisi d'instancier cette UE par rapport aux systèmes embarqués et mobiles pour un contexte applicatif de type Informatique ambiante. Les thèmes abordés pendant le cours touchent différents types d'applications : les villes intelligentes, l'Internet des choses, les systèmes cyber-physiques en réseau (swarm-essaim par exemple), l'Internet du futur, le Cloud, le crowdsourcing, de nouvelles formes de médiation entre la ville et le citoyen ... Ces domaines applicatifs sont caractérisés par la mobilité des équipements, leur grand nombre, leur intégration transparente à l'Internet (Android, SmartPhone), une préoccupation particulière se portée aux capteurs sans fil, à l'usage et aux interfaces, à la réalité augmentée. L'objectif pédagogique est de développer une vision du futur et des

technologies qui seront mises en oeuvre dans les nouvelles applications.

#### Capacité et compétences acquises

Concepts pour la construction d'architectures de systèmes distribués mobiles et large échelle du future. L'informatique Ambiante au service d'une ville intelligente sert de domaine d'application aux concepts issus de la formation.

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

Thèmes de conférences En évolution avec le sujet traité, les conférences introductives approfondissent des points concernant les réseaux, les systèmes, les systèmes répartis ou les systèmes embarqués et mobiles. Thèmes abordés dans le centre de Paris : Le centre de Paris s'intéresse à un type de système distribué particulier reposant sur les Systèmes Embarqués, et plus particulièrement les capteurs/micro-contrôleurs et les Systèmes Mobiles. Nous nous intéressons à l'informatique ubiquitaire/pervasive/diffuse aussi appelée intelligence ambiante. Les conférences données ainsi que des mises en pratiques (TPs) seront intégrées aux heures de cours. Evaluation Un examen final aura lieu. Un travail personnel conséquent est demandé, notamment avec des groupe de travail dont l'objectif est la préparation d'un exposé, une analyse bibliographique, et un rapport de synthèse. L'exposé a pour objet de présenter un problème ou un produit, (architectures, solutions retenues) avec suivant le thème une expérimentation pratique, ou un approfondissement ou la réalisation d'un modèle permettant d'alimenter la synthèse bibliographique. Exemples de thèmes des groupes de travail recherche A) réseaux 4G - LTE B) La domotique C) IPv6 et 6lowpan D) ZigBee E) OSGI F) Android G) I-Phone et son écosystème H) Content-centric networks - TinyOS-TinyDB-TinyLIME I) Cloud Computing Cette liste est établie au début de l'UE, Elle est alimentée par les contacts et échanges établis lors de conférences avec des laboratoires de recherche internationaux ou des entreprises innovantes. Le cours dans ses contenus et dans sa pédagogie s'inspire des travaux de recherche du domaine, de la rencontre de PME dans l'innovation, en France et à l'étranger.

Aucun cours pour le semestre 1

Aucun cours pour le semestre 2

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

### Public concerné

Aucun pré requis

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

Les unités de formations sont proposées dans les centres de : AMIENS - FOAD  
Semestre 1

Vendredi

**AMIENS**

18h-21h - cours

Management social pour ingénieur et communication en entreprise TET102

Semestre 2

Disponible en FOAD

Les scéances de regroupement auront lieu le :

**13/03/10**

**15/05/10**

cours

Management social pour ingénieur et communication en entreprise TET102

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

### Public concerné

Aucun pré requis

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

[Planning en cours de rédaction]

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

### Public concerné

Aucun pré requis

### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

[Planning en cours de rédaction]

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

#### Public concerné

Aucun pré requis

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

[Planning en cours de rédaction]

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

#### Public concerné

Aucun pré requis

#### Finalité de l'unité d'enseignement

#### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

[Planning en cours de rédaction]

## TET102 - Management social pour ingénieur et communication en entreprise

#### Public concerné

Aucun pré requis

#### Finalité de l'unité d'enseignement

##### Objectifs pédagogiques/Compétences visées

Sensibiliser les ingénieurs et cadres techniques aux aspects humains du fonctionnement des organisations. Mesurer les enjeux de la GRH et du Management. Acquérir des bases en droit social. Acquérir les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Capacité et compétences acquises

Appréhender le fonctionnement humain des organisations et de management d'équipe. Manager une équipe de travail : favoriser le développement de la motivation, asseoir son leadership, gérer les conflits et négocier. Comprendre et savoir utiliser les outils de GRH (recrutement, rémunération, gestion des compétences...). Connaître les bases du droit du travail. Connaître les outils et les repères théoriques pour mieux communiquer en situation de travail

#### Organisation

6 crédits

#### Contenu de la formation

les CRA qui proposent ce cours se sont engagés à suivre le plan de cours ci dessous Les hommes dans les Organisations : Séance 1 : La GRH et les personnes dans l'entreprise Séance 2 : Le besoin d'implication et de management de proximité Séance 3 : Séance panorama des différentes conceptions de l'homme et de l'entreprise Le management d'équipes Séance 4 : La motivation des équipes Séance 5 ; leadership et autorité Séance 6 : gestion des conflits et négociation Les Pratiques de la gestion des ressources humaines: Séance 7 : Introduction à la GRH Séance 8 : La gestion prévisionnelle des emplois et des compétences Séance 9 : L'évaluation en entreprise : du recrutement à la gestion des carrières Initiation à la Communication : Séance 10 : Les outils de la communication et de la coopération au travail Séance 11 : la communication professionnelle Droit social : Séance 12 : Place et objet du droit du travail Séance 13 : Relations individuelles de travail Séance 14 : Relations collectives de travail

[Planning en cours de rédaction]