

Sommaire

SYLLABUS	2
3 ^{EME} ANNEE : TRONC COMMUN	3
3 ^{EME} ANNEE : PRE-OPTION EIS.....	31
3 ^{EME} ANNEE : PRE-OPTION IR.....	45

Syllabus

STATUT ETUDIANT

3^{ème} année : tronc commun

3^{ème} Année : Tronc Commun

	Code	ECTS	Sem-est	Heures		
				Cours (1h45)	TD (1h45)	TP (3h30)
Totaux généraux		42		203	243	109
Anglais	LA	4		0	72	0
Anglais	LA310	2	1	0	35	0
Anglais	LA310	2	2	0	36,8	0
Sport	SP	4		0	47	0
Sport	SP310	2	1	0	24,5	0
Sport	SP320	2	2	0	22,8	0
Technique d'entreprise	MB	3		18	28	7
Communication verbale et gestuelle	MB310	1	1	0	7	7
Ethique, responsabilité, sécurité	MB320		1	1,75	0	0
Marketing industriel	MB330	1	1	8,75	14	0
Comptabilité des coûts	MB350	1	2	7	7	0
Mathématiques pour l'ingénieur	MA	10		61	39	28
Probabilités-Statistiques	MA311	3	1	19,3	15,8	3,5
Signaux Déterministes et Aléatoires	AC330	5	1	22,8	22,8	14
Calcul Scientifique	MA322	2	2	19,3	0	10,5
Transmission de l'information	AC-EE	5		25	21	7
Théorie des Communications	EE330	2,5	2	12,3	10,5	3,5
Théorie de l'Information et du Codage	MA387	2,5	2	12,3	10,5	3,5
Systèmes matériels et logiciels	EE-CS	5		28	12	21
Architecture logicielle avancée 1	CS361	3	1	17,5	8,75	14
Architecture matérielle avancée 1	EE341	2	1	10,5	3,5	7
Systèmes d'information et logiciels	CS-NE	6		33	14	28
Systèmes d'exploitation	CS330	3	1	17,5	7	14
Programmation Orientée Objet	CS310	3	1	15,8	7	14
Réseaux	NE-PH	3		39	11	18
Res Locaux	NE320	3	1	26,3	0	17,5
Supports de transmission	PH324	2	1	12,3	10,5	0

LA-310 English

Crédits ECTS :	4			
Enseignant(s) :	Madeleine Clarke, CEL			
Module de rattachement :				
Volume horaire :	CM : h	TD : h	TP : h	HA : -

Objectifs English level required at the end of 3A is a confirmed CEF level B1

Pré-requis The pre-requisite is a partial CEF level B1

Contenu: The programme is concentrated on three main subject areas: ‘Technical English’, Business English and the Working Environment’ and ‘Social and Everyday English.’

In receptive tasks, the student is:

- able to understand a variety of texts , including informal letters, newspapers and magazines articles in detail
- able to scan and skim a document, reading for both gist and specific information
- able to listen for gist and understand specific information of broadcasts.

In productive tasks, the student is:

- able to (re)-arrange appointments, give instructions, apologise and offer compensation, deal with requests, provide information about a process or a product.
- able to talk about themselves with precise information on familiar subjects
- able to agree, disagree, express preference
- able to produce an extended speech on a specific subject
- able to participate in a discussion using appropriate language and conversation strategies.

Travaux pratiques

With the Task-Based Learning approach, students are encouraged to work in pairs and small groups as often as possible in order to maximise the time each student spends using, and being exposed to the language. The ultimate aim is to achieve fluency.

Evaluation 50% Exam ; 25% Oral ; 25% Continuous Assessment

Bibliographie

European Language Portfolio descriptors: Swiss National Science Foundation project – Schneider, Gunther & North, Brian (2000): *Fremdsprachen können – was heist das?* Chu/Zurixh, Ruegger
European Language Portfolio: Language Policy Division, Strasbourg, Council of Europe

Méthodes et langue d’enseignement

- Teaching methods are mainly Task-Based, as this approach encourages a natural context that is developed from the students’ own experiences and therefore, the language is then personalised and relevant to them. Moreover TBL exposes the students to a whole range of lexical phrases, collocation and patterns, as well as language forms.
- Authentic materials including televised news programmes, radio and pod casts, and articles from the media as well as company documents are used regularly and where possible.

With the trial introduction of the European Language Portfolio, we have started to introduce the method of ‘self-evaluation’ to the students as a means to implicate them in the learning process and to encourage them to assume more responsibility for their own language learning.

SP310 - Escalade

Crédits ECTS :	1				
Enseignant(s) :	Marc LETI				
Module de rattachement :					
Volume horaire :	CM : -	TD : 24 h	TP : -	HA : -	

Objectifs

Gérer ses ressources énergétiques et affectives en milieu incertain et subjectivement hostile. Accepter de s'engager dans un projet hypothétique, impliquant un risque physique (gérer le couple sécurité / risque, savoir différencier risque objectif et risque subjectif).

Pré-requis

Aucun

Contenu

Apprentissage du maniement et du fonctionnement des éléments de sécurité de l'activité.
Découverte de l'escalade sur mur artificiel.

Evaluation

Évaluation sur l'assiduité, l'investissement et le progrès

Bibliographie

Aucune

Langue d'enseignement

Cours en français

SP320 - Boxe Anglaise

Crédits ECTS :	1				
Enseignant(s) :	Marc LETI				
Module de rattachement :					
Volume horaire :	CM : -	TD : 24 h	TP : -	HA : -	

Objectifs

Développement des habiletés motrices, coordination de la perception et de l'utilisation de l'espace.

Accepter de s'engager dans un projet hypothétique, impliquant un risque physique (gérer le couple sécurité / risque, savoir différencier risque objectif et risque subjectif).

Maîtriser ses postures, ses équilibres, gérer une relation de partenariat/opposition.

Savoir prendre des décisions quasi-instantanées.

Pré-requis

Aucun

Contenu

Le contenu du cycle a pour objet l'apprentissage de technique de base, mais surtout de développer un rapport d'acceptation et de respect du partenaire adversaire, basé sur la maîtrise du comportement en situation de conflit physique.

Evaluation

Évaluation sur l'assiduité, l'investissement et le progrès

Bibliographie

Aucune

Langue d'enseignement

Cours en français

MB310 - Communication verbale et gestuelle

Crédits ECTS :	1
Enseignant(s) :	Hélène Phénieux, Patrick Phénieux
Module de rattachement :	Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur
Volume horaire :	CM : - TD : 7 h TP : 7 h HA : -

Objectifs

Etre sensibilisé à la communication non verbale et à l'expression orale en vue de la prise de parole en entretien individuel (examen, entretien d'embauche), en situation d'animation de réunions ou devant un public.

Rechercher l'authenticité dans la transmission du message en travaillant la cohérence entre les mots, la manière de les dire et l'attitude.

Pré-requis

Aucun

Contenu

Expression orale - Analyse de ce que dit notre "manière de dire" et comment elle le dit, souvent à notre insu. Travail de fond qui ne s'attache pas au contenu des mots mais uniquement à la manière de les dire, pour que les mots "reprennent corps" dans l'articulation, l'accentuation, les modulations d'intensité et de débit, l'intonation, le souffle, les accélérations et les silences qui redynamisent notre parole.

Communication non verbale - Travail ludique d'analyse du schéma corporel.

Comprendre l'importance de se situer corporellement face à un interlocuteur ou à un groupe, de l'envisager pour le rejoindre et lui rester présent malgré le trac, l'émotion, la fatigue. Improvisation sur l'attitude corporelle en lien avec tels sentiments.

Favoriser la découverte et la maîtrise de soi en vue d'une meilleure relation à autrui. Expérimenter des techniques pour maintenir l'attention d'un public.

Travaux pratiques - Travail sur un discours libre de trois minutes de la part de chaque participant face au groupe. Les membres du groupe évaluent l'orateur à partir de critères prédéfinis lors des précédentes séances concernant l'expression orale et la communication non verbale. Le but étant, pour chacun, de prendre conscience de ses points forts et faibles afin d'approfondir par ailleurs.

Evaluation - A partir des critères suivants :

Attitude générale - Qualité du regard – Mains/Jambes (au service de la communication ?) – Gestes parasites ?

Projection vocale – Articulation – Variations d'intensité – Variations d'intonation – Variations de débit – Silences – Mots parasites -

Bibliographie

Langue d'enseignement

Cours en français

MB320 - Ethique, responsabilité, sécurité (conférence)

Crédits ECTS :

Enseignant(s) : Jean-Luc Perrot

Module de rattachement : Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur

Volume horaire : CM : 1,75 h TD : - TP : - HA : -

Objectifs

Sensibiliser les élèves ingénieurs à trois dimensions importantes liées à leurs futures responsabilités : les règles de sécurité, la responsabilité juridique et l'éthique.

Pré-requis

Aucun

Contenu

Cette conférence comprend 3 interventions.

Sensibilisation aux règles de sécurité (C. Petit)

Le point de vue l'ingénieur-sécurité

Revue (rapide) de tous les risques rencontrés au quotidien ou en TP par ex. : incendie, chimique, électrique, laser...

Indication des consignes générales

Quelques notions juridiques (A.V Favier)

Le point de vue du juriste

Responsabilité civile et pénale.

Analyse des responsabilités et des peines encourues dans 2 exemples d'accidents :

- accident typique d'industrie "chimique",
- accident lors d'une manifestation organisée par une association d'étudiants

Introduction à l'éthique (P Massé)

Le point de vue du philosophe

Introduction de la notion d'éthique en insistant sur les différences entre éthique, morale et déontologie

Présentation et discussion du contenu de la Charte des Ingénieurs.

Travaux pratiques**Evaluation****Bibliographie****Langue d'enseignement**

Cours en français

MB330 - Marketing industriel

Crédits ECTS :	2			
Enseignant(s) :	Patrice Giraud			
Module de rattachement :	Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur			
Volume horaire :	CM : 8,75 h	TD : 14 h	TP : -	HA : -

Objectifs

Découvrir et s'approprier les concepts et méthodes suivants :

- Développement de méthodes d'investigation Marketing pour produits innovants.
- Méthodologie utilisant les approches d'évaluation technique et fonctionnelle des technologies, leur adéquation avec les marchés potentiels
- Conduite d'étude de marché : investigation, savoir réaliser un questionnaire, analyser les résultats, effectuer une segmentation des marchés, choisir le meilleur segment
- Mise en place d'une promotion package : argumentaire sur le produit, choisir le meilleur axe de distribution, proposer des outils promotionnels, établir une grille de prix.

Pré-requis

Aucun

Contenu : Cours

1. Présentation des méthodes d'investigation sur les technologies, leurs niveaux de maîtrise par l'entreprise, son positionnement vis à vis de la concurrence, les fonctionnalités remplies par la(es) technologie(s).
2. Présentation des marchés : les acteurs, l'analyse de la filière, la motricité des acteurs et des évènements influant le marché.
3. Comment conduire une étude de marché : les questionnaires, les méthodes d'entretien, les acteurs : clients, experts, acteurs relais.
4. Analyser les résultats, les regrouper en applications et comportements clients, créer une segmentation.
5. Analyser les segments porteurs et moteurs.
6. Développer un dossier de lancement de produits en direction d'un segment porteur et moteur : développement de l'argumentaire de vente, de choix de canal de distribution, de support promotionnel, de gamme de prix.

Travaux dirigés

La pédagogie repose sur une étude de cas (par groupes de 4 étudiants).

Ces études de cas permettront aux étudiants de mettre en œuvre les techniques suivantes :

- Utilisation des outils d'analyse stratégique et de résolution de problème.
- Elaboration d'étude de marché-guide d'entretien pour expert et utilisateur.
- Outil de segmentation par comportement client et utilisation.
- Analyse technologique - analyse de risque technique et commerciale.
- Matrice de décision Plan marketing : élaboration d'un dossier de promotion.
- Utilisation des outils de veille technologique et marketing sur internet.

Travaux pratiques

Evaluation

Note de groupe sur le travail de travaux dirigés (1 crédit/ 2).

Examen individuel (1crédit/ 2).

Bibliographie

Milliez P, IRE (Ecole Management Lyon),

Langue d'enseignement : Cours en français

MB350 - Comptabilité des coûts

Crédits ECTS :	1
Enseignant(s) :	Céline Jeanne
Module de rattachement :	Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur
Volume horaire :	CM : 7 h TD : 7 h TP : HA :

Objectifs

Acquérir les bases du calcul du coût de revient et du coût de production.
S'initier à l'analyse de ces coûts dans un contexte d'entreprise.

Pré-requis

Aucun

Contenu

Le contenu, en conséquence, s'articule autour :

- de la connaissance des notions principales et des outils de la comptabilité analytique ;
- des techniques de détermination des prix de revient ;
- l'approche du coût de production,
- des méthodes permettant de calculer les marges et les seuils de rentabilité opérationnels et financiers.

Le cours présente les bases permettant une bonne assimilation des concepts et des méthodes.

Travaux pratiques

Exercices variés permettant d'appréhender la nécessité de l'analyse des coûts dans une entreprise.

Evaluation

Examen écrit

Bibliographie**Langue d'enseignement**

Cours en français

MA311 Probabilités et statistiques

Crédits ECTS :	3
Enseignant responsable :	Laurent Lefèvre
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur
Volume horaire :	CM : 19,25 h TD : 15,75 h TP : 3,5 h HA : -

Objectifs

Objectifs généraux

Il s'agit d'un cours d'introduction à l'étude des modèles aléatoires simples et à la description statistique des populations. En ce qui concerne les probabilités, l'accent sera mis sur la formalisation et la formulation de problème (mise en équation) sous forme probabiliste, à partir d'exemples simples de la vie quotidienne ou de problèmes techniques élémentaires. En ce qui concerne les statistiques, on s'attachera à définir les caractéristiques significatives d'une population de données (moments, intervalles de confiance, corrélations, etc.) qui permettent à un ingénieur d'en comprendre le sens, d'en saisir les limites et de les analyser avant de prendre des décisions. Ce cours est commun aux deux filières.

Objectifs spécifiques

- être capable de modéliser de manière probabiliste un phénomène aléatoire simple
- être capable de calculer de manière probabiliste une grandeur déterministe
- être capable d'estimer les paramètres d'une distribution de population à partir d'un échantillon
- être capable de valider ou non une hypothèse statistique

Pré-requis

Mathématiques de premier cycle.

Contenu

Première partie : probabilités

- Combinatoire.
- Espaces probabilisés.
- Généralités sur les variables aléatoires.
- Lois discrètes usuelles.
- Variable aléatoires à densité.
- Vecteurs aléatoires.
- Résultats principaux de convergence.

Deuxième partie : statistiques

- Analyse statistique : une variable
- Analyse statistique : deux variables.
- Estimation ponctuelle et par intervalle de confiance.
- Théorie des tests d'hypothèses.

Travaux pratiques

Une séance : introduction à la simulation de variables aléatoires sur ordinateur avec application aux méthodes de calcul de type « Monte-Carlo ».

Evaluation

Un examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Tout ouvrage d'introduction aux probabilités et aux statistiques

Langue d'enseignement

Cours en français

AC330 - Traitement du Signal

Crédits ECTS :	5			
Enseignant responsable :	Yvan Duroc			
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur			
Volume horaire :	CM : 22,75 h	TD : 22,75 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs

Objectifs généraux

Connaître les fondamentaux de la théorie et du traitement du signal.

Maîtriser les d'outils permettant de caractériser des signaux et des systèmes et de mettre en œuvre les méthodes de base d'analyse et de traitement des signaux utilisées dans les applications les plus répandues (communications, électronique audio et vidéo, automobile, géophysique, acoustique, médical, etc.).

Objectifs spécifiques

Acquérir les compétences scientifiques, méthodologiques et techniques suivantes :

- décrire, représenter et analyser des signaux continus et discrets, déterministes et aléatoires
- décrire, représenter, analyser et modéliser des systèmes continus et discrets
- connaître et utiliser les transformations usuelles en traitement du signal (Laplace, Fourier, z, etc.)
- connaître et utiliser les opérateurs usuels en traitement du signal (convolution, espérance, etc.)
- comprendre et savoir utiliser le théorème de Parseval
- passer du monde analogique au monde numérique et vice versa
- utiliser des signaux et des systèmes échantillonnés
- analyser et synthétiser des filtres numériques (FIR et IIR)
- utiliser Matlab/Simulink en traitement du signal

Pré-requis

Mathématiques de premier cycle et probabilités

Contenu

1. Introduction générale à la discipline
 - enjeux de la théorie et du traitement du signal
 - classification des signaux
 - exemples et domaines d'applications
2. Signaux déterministes continus
 - distribution de Dirac et peigne de Dirac
 - représentation temporelle des signaux
 - représentation fréquentielle des signaux
 - définition, existence et propriétés de la transformée de Fourier
 - définition et propriétés des séries de Fourier
3. Introduction au filtrage et à l'analyse spectrale
 - opérateur convolution
 - aspects énergétiques et théorème de Parseval
 - filtres fréquentiels idéaux (passe-bas, passe-haut, passe-bande et coupe-bande)
 - filtres temporels et fenêtres d'apodisation (Bartlett, Hanning, Hamming, Blackman, etc.)
 - densité spectrale d'énergie, densité spectrale de puissance
 - autocorrélation, intercorrélation, degré de self-cohérence
 - exemples d'application
4. Echantillonnage
 - échantillonnage idéal
 - théorème de Shannon
 - filtre anti-repliement
 - limites pratiques de l'échantillonnage
 - échantillonneur moyennneur
 - échantillonneur bloqueur
5. Signaux déterministes discrets
 - liens entre les transformations usuelles en traitement du signal
 - transformée en z

- transformée de Fourier à temps discret
 - transformée de Fourier discrète
 - transformée de Fourier rapide (Fast Fourier Transform, FFT)
 - opérateurs convolution et corrélation en discret
6. Introduction au filtrage numérique
- systèmes discrets linéaires et invariants dans le temps
 - filtres à réponse impulsionnelle finie (FIR) : propriétés, représentations et synthèses
 - filtres à phase linéaire
 - filtres à réponse impulsionnelle infinie (IIR) : propriétés, représentations et synthèses
7. Processus aléatoires
- rappels de probabilités
 - signaux, variables, et processus aléatoires
 - description statistique des processus aléatoires
 - processus stationnaires et ergodiques
 - filtrage, formule des interférences
 - bruit et formalisme mathématique
8. Présentation d'un thème avancé (objet d'une séance de travaux pratiques), parmi :
- approche systémique des signaux (processus ARMA)
 - traitement d'images et de la parole
 - estimation des fonctions de corrélation et de covariance
 - estimation des densités spectrales (périodogramme, corrélogramme)
 - méthodes d'estimation (Prony, Pisarenko, MUSIC, Matrix Pencil, Burg, etc.)
 - filtrage adaptatif (Wiener, Kalman)

Travaux pratiques

Séance 1 : Introduction à Matlab/Simulink – Génération et représentation des signaux

Séance 2 : Observation spectrale (précision, résolution, fenêtrage, spectre à court terme)

Séance 3 : Traitements de signaux de parole – Filtrage et cryptage

Séance 4 : Projet à thème parmi rehaussement de contours, synthèse de parole, égalisation de canaux de communication, filtrage adapté en télémétrie radar, mise en forme spectrale du bruit de quantification, extraction de bruit, annulation d'écho, etc.

Evaluation

Contrôle continu :

- comptes rendus de travaux pratiques
- un examen partiel pendant le semestre
- un examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Bellanger, M., "Traitement numérique du signal", 8^{ème} éd., Dunod, 2006

Charbit, M., "Eléments de théorie du signal : les signaux aléatoires", Ellipses, 1990

De Coulon, F., "Traitement et théorie des signaux", Presses polytechniques romandes, 1984

Delmas, J.P., "Eléments de théorie du signal : les signaux déterministes", Ellipses, 1991

Max, J., Lacoume, J.L., "Méthodes et techniques de traitement du signal", 5^{ème} éd., Dunod, 2004

Langue d'enseignement

Cours en français

MA322 Calcul scientifique

Crédits ECTS :	2,5			
Enseignant(s) :	Laurent Lefèvre			
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur			
Volume horaire :	CM : 19,25	TD :	TP : 10,5	HA :

Objectifs

Ce cours est une introduction aux spécificités du calcul scientifique. Les étudiants sont amenés à évaluer le caractère bien posé des problèmes qu'ils se proposent de résoudre ainsi que la performance de différents algorithmes envisagés pour le faire, du point de vue de la précision et de la stabilité numériques. Ensuite, le cours aborde la résolution numérique des équations (algébriques et différentielles), problème de calcul scientifique « central », dans la pratique courante des ingénieurs. Il s'agit de parcourir quelques grandes familles de méthodes d'approximations pour ces problèmes. Ce "parcours" a pour objet de définir les outils mathématiques les plus fréquemment utilisés dans la conception des méthodes numériques, ainsi que dans l'étude des questions de convergence, de stabilité numérique et de conditionnement qui leur sont liées.

Pré-requis

Mathématiques générales de premier cycle

Contenu

Première partie : représentation des nombres en machine et phénomènes d'arrondis

1. Représentation des nombres en virgule flottante
2. Techniques d'arrondis, erreurs sur les opérations arithmétiques
3. Propagation des erreurs, stabilité numérique et conditionnement

Deuxième partie : résolution numérique des équations

1. Méthodes itératives pour les équations algébriques non linéaires.
2. Méthodes itératives pour les grands systèmes linéaires
3. Méthodes d'intégration pour les problèmes différentiels aux conditions initiales.

Travaux pratiques

TP N°1 : phénomènes d'arrondis, propagation des erreurs, stabilité numérique et conditionnement.

TP N°2 : méthodes itératives pour systèmes non linéaires, théorème de point fixe et accélération de convergence.

TP N°3 : intégration numérique des équations différentielles ordinaires

Evaluation

Compte-rendus des travaux pratiques (40%) et examen final (60%).

Bibliographie

- *Accuracy and Stability of Numerical Algorithms*, N.J. Higham, SIAM Publications, Philadelphia, 1995.
- *Analyse Numérique*, Sous la direction de J. Baranger, Hermann 1991.
- *Introduction à l'analyse numérique*, J. Rappaz et M. Picasso, Presses Polytechniques Romandes, 2004

Langue d'enseignement

Cours en français

EE330 - Théorie des Communications

Crédits ECTS :	2,5
Enseignant(s) :	Yvan Duroc
Module de rattachement :	Transmission de l'information
Volume horaire :	CM : 12,25 TD : 10,5 h TP : 3,5 h HA : - h

Objectifs

Objectifs généraux

Maîtriser les outils de modélisation des signaux et des bruits. Connaître et comprendre les méthodes de transmission et de réception des signaux d'information. Etre capable d'aborder les techniques de communication les plus récentes.

Objectifs spécifiques

Acquérir les compétences scientifiques, méthodologiques et techniques suivantes :

- Connaître la transformée de Hilbert
- Représenter et analyser les signaux à bande étroite
- Déterminer la densité spectrale des signaux
- Décrire, analyser, modéliser et simuler les blocs constitutifs d'une chaîne de communication
- Connaître les modulations analogiques en amplitude, fréquence et phase
- Connaître les codes de format et les modulations numériques
- Connaître les techniques de réception des signaux
- Caractériser et analyser les performances d'une transmission

Pré-requis

Mathématiques de premier cycle, probabilités et traitement du signal

Contenu

Introduction à la problématique de transmission de l'information

- Paradigme de Shannon
- Schéma général d'une chaîne de transmission
- Transmission en bande de base et transmission en bande transposée
- Notion de modulation

Modélisation des signaux à bande étroite

- Signal analytique, enveloppe complexe
- Composantes en phase et en quadrature
- Filtre équivalent en bande de base
- Bruit équivalent en bande de base

Modulations analogiques en amplitude et en phase

- Principes des modulations
- Représentation spectrale des signaux
- Principe général des modulateurs et des démodulateurs
- Récepteurs direct, superhétérodyne et FM
- Performance des liaisons en présence de bruit

Introduction aux communications numériques

- Schéma général d'une chaîne de transmission numérique
- Représentation des signaux en bande de base et en bande transposée
- Spectre des signaux numériques (Formule de Bennett)
- Formats (NRZ, RZ, Manchester, AMI, CMI, etc.)
- Indicateurs de performance : formule de Shannon, efficacité spectrale, rapport signal sur bruit, probabilité d'erreur, taux d'erreur, etc.
- Comparaison communications analogique et numérique

Modulations numériques sur fréquence porteuse

- Principe et modélisation des modulations sur porteuse
- Modulations d'amplitude à n états (ook, n-ask)
- Modulations de phase à n états (bpsk, n-psk)
- Modulations en quadrature (n-qam)
- Modulations à trains décalés (oqpsk)
- Modulations de fréquence continue et discontinue (fsk, msk, gmsk)

Performances des transmissions numériques

- Structure du filtre de réception optimal à filtre adapté et à corrélation
- Filtre de nyquist, interférence entre symboles
- Diagramme de l'œil
- Débits, rapport signal sur bruit, efficacité spectrale, probabilité d'erreur, taux d'erreur, etc.

Travaux pratiques

Mini-projet (commun avec le cours de théorie de l'information et du codage)

Evaluation

Compte rendu de travaux pratiques ; Examen final à la fin du semestre.

Bibliographie

Baudoin, G., "Radiocommunications numériques", 2ème éd., Dunod, 2007
Charbit, M., "Eléments de théorie du signal : les signaux aléatoires", Ellipses, 1990
Delmas, J.P., "Eléments de théorie du signal : les signaux déterministes", Ellipses, 1991
Hwei Hsu, P., "Communications analogiques et numériques", Mc Graw Hill, 2002
More, C., "Transmission des signaux", 2ème éd., Mc Graw Hill, 1999
Proakis, J.G., "Digital Communications", 4ème éd., Mc Graw Hill, 2003

Langue d'enseignement

Cours en français

MA387 - Théorie de l'information et du codage

Crédits ECTS :	2,5			
Enseignant(s) :	Yvan Duroc			
Module de rattachement :	Transmission de l'information			
Volume horaire :	CM : 12,25 h	TD : 10,5 h	TP : 3,5 h	HA : -

Objectifs**Objectifs généraux**

Connaître les fondamentaux de la théorie de l'information, du codage source (compression de données) et du codage canal (détection et correction d'erreurs), domaine en très forte évolution ces dernières années, pour pouvoir aborder ultérieurement les techniques les plus récentes.

Objectifs spécifiques

Acquérir les compétences scientifiques, méthodologiques et techniques suivantes :

- comprendre les théorèmes de Shannon de la théorie de l'information
- caractériser et modéliser des sources d'information
- maîtriser les outils de mesure de l'information
- caractériser et modéliser des canaux
- connaître, utiliser, mettre en œuvre les méthodes classiques de codage source sans perte
- connaître, utiliser, mettre en œuvre les principales techniques classiques de codage canal

Pré-requis

Mathématiques de premier cycle, combinatoire, probabilités et traitement du signal

Contenu**Théorie de l'information**

- Mesure de l'information
- Sources, sources sans et à mémoire, source de Markov, extension d'une source, débit d'une source
- Entropie, entropie mutuelle, entropie conditionnelle
- Canaux de transmission, matrices de transition
- Canaux sans perte, déterministe, sans bruit, binaire symétrique
- Information mutuelle, définition de la capacité d'un canal
- Canaux à bruit blanc additif et capacité
- Deuxième théorème de Shannon (codage canal)

Introduction au codage source

- Classification des codes sources
- Inégalité de Kraft, théorème de Mac-Millan
- Longueur moyenne, efficacité et redondance d'un code source
- Premier théorème de Shannon
- Codes de Shannon-Fano et de Huffman
- Code de Lempel-Ziv
- Comparaison de différents codes

Codes linéaires en blocs

- Matrice génératrice, matrice de contrôle de parité
- Distance et poids de Hamming
- Code à répétition, code de parité, code de Hamming, code de Hamming étendu
- Gain de codage et limite fondamentale
- Syndrome, décodage

Codes cycliques

- Représentation polynomiale
- Polynôme générateur, polynôme de contrôle de parité, matrice génératrice
- Principe des codeurs et décodeurs, décodeur de Meggit
- Exemples de codes : code BCH, code de Golay, code Reed-Salomon

Codes convolutifs

- Principe général
- Diagrammes en arbre, en treillis, d'état
- Décodage : algorithme séquentiel de fano, algorithme de viterbi
- Codes catastrophiques
- Performance des codes convolutifs, fonction de transfert du codeur, probabilité d'erreur

Travaux pratiques

Mini-projet (commun avec le cours de théorie des communications)

Evaluation

Compte rendu de travaux pratiques ; Examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Battail, G., "Théorie de l'information : application aux techniques de communication", Masson, 1997

Csillag, P., "Introduction aux codes correcteurs", Ellipses, 1990

Hwei Hsu, P., "Communications analogiques et numériques", Mc Graw Hill, 2002

Khireddine, A., "Introduction aux communications numériques", Dunod, 2006

Proakis, J.G., "Digital Communications", 4^{ème} éd., Mc Graw Hill, 2003

Langue d'enseignement

Cours en français

CS361 - Architecture logicielle avancée 1

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Bernard GLOSSI			
Module de rattachement :	Systèmes matériels et logiciels			
Volume horaire :	CM : 17,5 h	TD : 8,75 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs

Connaître et savoir mettre en œuvre les techniques employées dans les systèmes informatiques.

Objectifs spécifiques

Cet enseignement complète celui de l'année précédente, il approfondit l'étude d'un processeur en détaillant les techniques d'antémémoires et la technique de pipe line. Le concept de mémoire virtuelle est développé avec notamment la technique de pagination. Les techniques d'échanges rapides de données sont exposées à partir des techniques DMA avec des périphériques de type USB ou Ethernet.

La relation avec l'enseignement sur les systèmes informatiques est concrétisée par un développement des interruptions et du mode superviseur dans l'étude d'un ordonnanceur à tourniquet.

Pré-requis

Architecture logicielle 2
Architecture matérielle 2

Contenu

Evolution et performances des ordinateurs

Hierarchie mémoire :

Antémémoires associative et à correspondance directe

Technique de pagination

Performances d'un système

Mémoire virtuelle :

Concept et nécessité

Pagination et segmentation

TLB

Les échanges processeur-circuits d'entrées-sorties :

Types et caractéristiques des dispositifs d'entrées-sorties

Bus synchrone et asynchrone

Interruptions vectorisées

Echanges type DMA

Modes utilisateur et superviseur

Les instructions RISC : le ARM Cortex M3

Partage de temps et processus

Sauvegarde et restauration de contexte

Ordonnanceur à tourniquet

Evaluation

Contrôles continus : 1/4 de la note

Examen : 1/2 de la note

TP : 1/4 de la note

Bibliographie

1. " Architectures logicielles et matérielles ", P. Amblard, JC. Fernandez, Dunod, 2000.
2. " Organisation et conception des ordinateurs ", D Patterson, J. Hennessy, Dunod, 1994
3. " ARM Systeme-on-chip architecture ", S. Furber, Addison-Wesley, 2000
4. Spécifications techniques du microcontrôleur STM32F103 à cœur ARMTM Cortex-M3

Langue d'enseignement

EE341 - Architecture matérielle avancée 1

Crédits ECTS :	2			
Enseignant(s) :	Vincent Berouille			
Module de rattachement :	Systèmes matériels et logiciels			
Volume horaire :	CM : 10,5 h	TD : 3,5 h	TP : 7 h	HA : -s

Objectifs

Savoir utiliser les outils de synthèses logiques et les composants reconfigurables (PAL, CPLD, FPGA) afin de concevoir des systèmes numériques simples

Pré-requis

Algèbre de Boole, représentation des nombres, transistor MOS, portes logiques, composants et circuits séquentiels, circuits arithmétiques, machines à états, algorithmique, langage C

Contenu

1 Introduction

Informations préliminaires (volume horaire, évaluation, objectifs)

Contexte et problématique

Flot de conception

2 Les bases du VHDL pour la synthèse

Introduction

Types

Unités de conception

Entité, architecture

Simulations événementielles

Signaux, processus, instructions WAIT, liste de sensibilité

Instructions séquentielles et concurrentes

Signal et variable

Descriptions structurelles et comportementales

Description de la maquette de test

Conclusion

3 Composants programmables

Introduction

Pourquoi utiliser la logique reprogrammable ?

SPLD

CPLD

FPGA : Architecture, technologies, composants enfouis câblés, familles

Travaux pratiques

TP: Implantation et simulation de fonctions simples décrites en VHDL

Evaluation

Examen final et compte rendu de TP

Bibliographie

- [1] VHDL, du langage au circuit, du circuit au langage, J. Weber, M. Meaudre, Masson (005-1330 WEB)
- Initiation au langage VHDL, Michel Aumiaux, Dunod (005-133 AUM)
- [2] VHDL, langage, modélisation, synthèse, Airiau, Bergé, Olive, Rouillard, P. P. Romandes (003-133 AIR)
- [3] VHDL made Easy !, David Pellerin – Douglas Taylor, *Prentice Hall* (005.133 PEL).
- [4] A guide to VHD, second edition, Stanley Mazor – P. Lang Straat, *Kluwer*, (005.133 OOT).
- [5] VHDL Programming, with advanced topics, L. Baker, Wiley, (005.133 BAK)
- [6] VHDL, second edition, Douglas Perry, *Mc Graw-Hill Series*, (005.133 PER)
- [7] Circuits numériques et synthèse logique, un outil: VHDL, J.Weber, M. Meaudre, Masson (621.395 WEB)

- [8] A Designer's Guide to VHDL Synthesis, Douglas Ott, Thomas Wilderotter, Kluwer (005-133 OTT)
- [9] Circuit Synthesis with VHDL, R. Airiau, J-M. Bergé, V. Olive, Kluwer (005.133 AIR)
- [10] VHDL, Introduction à la synthèse logique, P. Larcher, Eyrolles (005.133 LAR)

Langue d'enseignement

Cours en français

CS330 - Système d'exploitation

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Oum-El-Kheir Aktouf			
Module de rattachement :	Systèmes d'information			
Volume horaire :	CM : 15,25 h	TD : 7 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs

Objectifs généraux

- Etudier l'interface des applications avec le système d'exploitation Unix et utiliser les appels système de cette interface pour développer des programmes en langage C. A travers cet objectif, l'étudiant acquerra un niveau de « développeur ou programmeur système ».
- Comprendre la structure interne et le fonctionnement d'un système d'exploitation. Cette partie du cours est plus théorique et permettra d'appréhender la conception interne d'un système d'exploitation.

Objectifs spécifiques

A la fin du cours, l'étudiant devra :

- connaître le principe de fonctionnement d'un appel système
- maîtriser les appels système de gestion des processus, de gestion des signaux et de communication entre processus
- connaître les algorithmes de base de l'ordonnancement des processus
- connaître les techniques de gestion de la mémoire virtuelle

Pré-requis

- Unix niveau utilisateur
- Programmation en langage C

Contenu

Partie I : Programmation système sous Unix

- Gestion des processus
 - Définition d'un processus
 - Etat d'un processus
 - Espace adresse d'un processus
 - Bloc de contrôle d'un processus
 - Appels système de gestion des processus
 - appel système fork()
 - appels système wait() et waitpid()
 - appel système exit()
 - appels système getpid() et getppid()
 - fonction main()
- Gestion des signaux
 - Présentation des signaux Unix
 - Structure interne de gestion des signaux
 - Appels système de gestion des signaux
 - appel système kill()
 - appel système signal()
 - appel système pause()
 - appel système raise()
 - appels système de la norme Posix : sigprocmask(), sigpending(), sigaction(), etc.
- Communication par tubes

- Notion de tube et ses principales caractéristiques
 - Les tubes sans nom
 - création : appel système pipe()
 - héritage
 - représentation interne : table des descripteurs, tables des fichiers ouverts, table des i-nœuds
 - lecture : appel système read()
 - écriture : appel système write()
 - fermeture : appel système close()
 - extraction des caractéristiques : appel système fstat()
 - modification des caractéristiques : appel système fcntl()
 - utilisation des fonctions classiques sur les fichiers
 - Les tubes nommés
 - création : appel système mkfifo()
 - ouverture : appel système open()
 - lecture et écriture
 - suppression
- Les IPC System V
- Introduction aux IPC
 - fichier <sys/ipc.h>
 - gestion des clés
 - commandes shell ipcs et ipcrm
 - Les files de messages
 - fichier <sys/msg.h>
 - appel système msgget()
 - envoi d'un message : appel système msgsnd()
 - réception d'un message : appel système msgrcv()
 - gestion des caractéristiques d'une file de messages : appel système msgctl()
 - Les ensembles de sémaphores
 - fichier <sys/sem.h>
 - appel système semget()
 - appel système semop()
 - gestion des caractéristiques d'un ensemble de sémaphores : appel système semctl()
 - Les segments de mémoire partagée
 - fichier <sys/shm.h>
 - appel système shmget()
 - appel système shmat()
 - appel système shmdt()
 - gestion des caractéristiques d'un segment de mémoire partagée : appel système shmctl()

Partie II : théorie des système d'exploitation

- L'ordonnancement de processus
- Concepts de base
 - Notion d'ordonnanceur
 - Notion de répartiteur
 - Critères d'ordonnancement et d'optimisation
 - Algorithme d'ordonnancement FIFO
 - Algorithme d'ordonnancement SJF
 - Algorithme d'ordonnancement circulaire
 - Algorithme d'ordonnancement à base de priorités
 - Evaluation des algorithmes d'ordonnancement
- La mémoire virtuelle
- Principe de la pagination à la demande
 - Algorithmes de remplacement de page
 - Algorithme FIFO
 - Algorithme optimal
 - Algorithme LRU
 - Variantes de l'algorithme LRU

- Allocation de pages (allocation statique, dynamique, globale, locale)
- Problème de l'écroulement du système
- Modèle de l'ensemble de travail

Travaux pratiques

- Création de processus
- Communication par signaux
- Communication par tubes
- Les IPC System V

Evaluation

Contrôle continu : 25%

TP noté : 25%

Examen final 50%

La note de seconde session remplace la note de l'examen.

Bibliographie

1. C. Blaess, « Programmation système en C sous Linux », Ed. Eyrolles, 2002
2. J.-M. Rifflet, « La programmation sous Unix », 3^{ème} édition, McGraw-Hill, 1993
3. A. Tanenbaum, « Modern Operating Systems », Prentice Hall, 1992
4. A. Tanenbaum, « Operating Systems », 2^{nde} édition, Prentice Hall, 1997
5. A.Silberschatz et P. Galvin, « Principes des systèmes d'exploitation », Addison-Wesley, 1994

Langue d'enseignement

Cours en français

CS310 - Conception orientée objets

Crédits ECTS :	3			
Enseignant responsable :	Jean-Luc Koning			
Module de rattachement :				
Volume horaire :	CM : 17,5 h	TD : 7 h	TP : 7 h	HA : -

Objectifs

L'objectif du cours est l'apprentissage de la conception et de la programmation orientée objets. Le langage de programmation support est Java.

Pré-requis

Algorithmique avancée (CS210)

Bases de données (CS220)

Connaissance d'un langage de programmation procédural (C, Java, etc.)

Contenu

I Fondements et orientation objet

- Objets et classes
- Comprendre les définitions de classes
- Interactions entre objets
- Groupement d'objets
- Des comportements complexes
- Des objets bien conçus
- Conception des classes

II Structure des applications

- Améliorer la structure avec l'héritage
- Héritage – Approfondissement
- De nouvelles techniques d'abstraction
- Concevoir une interface graphique
- Gestion des erreurs
- Concevoir des applications
- Une étude de cas

Travaux pratiques

La notion de classe et d'objet

Héritage et manipulation de package prédéfini

Polymorphisme et classes abstraites

Projet

Evaluation

Contrôle continu à mi-semester, projet TP par binôme, examen final éventuellement sur machine

Bibliographie

Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel, "Java How to Program", Prentice Hall

David J. Barnes, Michael Kölling, "Objects First with Java: A Practical Introduction using BlueJ", Prentice Hall / Pearson Education, 2006,

Langue d'enseignement

Le cours magistral est donné en anglais, les travaux pratiques en français.

NE320 - Réseaux locaux

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Y. Guido, Q. Giorgi			
Module de rattachement :	Réseaux			
Volume horaire :	CM : 26,25 h	TD : -	TP : 17.5 h	HA : -

Objectifs

Objectifs généraux Le but de ce cours est de fournir les bases nécessaires à la conception et la mise en place de réseaux locaux. Après une première phase de caractérisation des réseaux locaux, les protocoles utilisés sont systématiquement exposés et classifiés. Les réseaux de type Ethernet sont utilisés comme étude de cas détaillée d'une application de réseau local. Enfin, on abordera les principes de l'interface entre les niveaux 2 et 3 de l'OSI pour les réseaux locaux à travers l'exemple de TCP-IP ; ce dernier point sert aussi d'introduction à d'autres cours réseaux : NE330, NE410.

Objectifs spécifiques A la fin du cours, l'étudiant devra avoir atteint un niveau de concepteur en matière de protocoles de réseaux locaux, d'utilisateur pour les applications courantes, et d'utilisateur avancé pour les réseaux de type Ethernet.

Contenu

1. Introduction
2. Rappels
3. Caractérisation des réseaux locaux
 - 3.1. Supports de transmission
 - 3.2. Topologies
 - 3.3. Méthodes d'accès au support
4. Protocoles utilisés, classification, normes
 - 4.1. Protocoles statiques
 - 4.2. Protocoles dynamiques
 - 4.3. Classification, normes IEEE, applications
5. Etude détaillée de cas : l'application Ethernet IEEE 802.3
 - 5.1. Famille des protocoles Aloha
 - 5.2. Sous-couche d'accès CSMA/CD
 - 5.3. Cas d'Ethernet sans-fil : WIFI -IEEE 802.11
 - 5.4. Protocoles de ponts : IEEE 802.1d, algorithmes de spanning-tree
 - 5.5. Commutation : principes, architectures, VLAN IEEE 802.1q
 - 5.6. Variantes : Ethernet Full-duplex, agrégation de liens.
6. Interfaces avec la couche réseau
 - 6.1. Introduction
 - 6.2. Cas du protocole IP
 - 6.3. Protocoles de résolutions d'adresses ARP, RARP, BOOTP, DHCP.

Pré-requis : cours NE-210

Connaissances de base en réseau
 Niveau utilisateur pour les protocoles et services
 Niveau utilisateur pour les réseaux locaux
 Niveau utilisateur avancé pour IP

Travaux pratiques

Analyse de protocoles
 Le protocole ARP
 L'algorithme de spanning-tree
 La commutation, les VLAN

Evaluation

Contrôle continu : DM et/ou DS : 20% de la note finale
 Travaux Pratiques : 20% de la note finale

Epreuve fin de semestre : 60% écrit 1h45 sans documents

Bibliographie

Andrew TANENBAUM « Les réseaux » 4^{ème} ed. , Pearson Education

Méthodes et langue d'enseignement

Cours en français

PH324 – Supports de transmission

Crédits ECTS :	2			
Enseignant(s) :	Pierre Lemaître-Auger			
Module de rattachement :	Réseaux			
Volume horaire :	CM : 12,25 h	TD : 10,5 h	TP : -	HA : -

Objectifs

Objectifs généraux

Introduire les principes physiques de deux principaux supports de transmission à savoir les lignes de transmission et la fibre optique. Faire le lien entre ces principes physiques et les caractéristiques du support : bande passante et atténuation des signaux.

Objectifs spécifiques

Comprendre le fonctionnement d'une ligne de transmission en régime harmonique
 Comprendre le fonctionnement d'une ligne de transmission en régime temporel
 Connaître les éléments cardinaux d'un système optique centré
 Comprendre le principe physique du guidage optique
 Comprendre la notion de mode
 Comprendre les notions de dispersion chromatique et de dispersion de guidage
 Faire un bilan de pertes dans une liaison à base de fibre optique

Pré-requis

Cours d'électromagnétisme
 Cours d'optique

Contenu

Introduction

Lignes de transmission

Ligne en régime harmonique

Notation complexe, modèle des lignes sans pertes, lignes fermées par son impédance caractéristique, ligne fermée par un court-circuit, ligne ouverte, ligne fermée par une charge réactive, cas général d'une ligne fermée par une charge quelconque, grandeurs locales et grandeurs globales, courant, tension, impédance locale, coefficient de réflexion, coefficient de transmission, régime progressif, régime stationnaire, régime quasi-progressif, régime quasi-stationnaire, applications

Ligne en régime temporel

Paramètres pour le régime temporel, temps de propagation, temps caractéristique, coefficients de réflexion, modèle analytique, réflexions multiples, réponse indicielle, réponse impulsionnelle, cas des charges RC, LR, série et parallèle, méthode du tracé de Bergeron, exemple de charges linéaires, généralisation aux charges quelconques

Fibre optique

Principe physique du guidage (théorie des rayons), description d'une fibre optique, types de fibres : à saut d'indice ou à gradient d'indice, modes LP d'une fibre à saut d'indice : équation de Helmholtz et ses solutions, la relation de dispersion, solution de la relation de dispersion avec les courbes normalisées, dispersion chromatique et modale, bande passante et pertes

Travaux pratiques

Aucun

Evaluation

Contrôle continu :

- Examen partiel pendant le semestre
- Examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Gardiol, F., "Electromagnétisme, volume III", Presses polytechniques et universitaires romandes, 1996

Lecoy, P., "Technologie des télécoms", 2^{ème} édition, Hermès, 1999

Saleh, B.E.A. and Teich, M.C., "Fundamentals of photonics", John Wiley & Sons, 1991

Langue d'enseignement

Cours en français

3^{ème} Année : Option EIS

	Code	ECTS	Sem-est	Heures		
				Cours (1h45)	TD (1h45)	TP (3h30)
Totaux généraux		18		91	84	84
Technique d'entreprise	MB	1		7	14	0
Conception de produit, EIS	MB331	1	2	7	14	0
Mathématiques pour l'ingénieur	MA	3		12	12	0
Analyse Complexe	MA310	3	2	12,3	12,3	0
Systemes et composants électroniques	EE-PH	8		44	33	56
Electronique de Puissance	EE310	2	2	14	8,75	14
Fonctions électroniques	EE320	3	2	15,8	10,5	17,5
Concepts en Radio-Fréquence	PH321	3	2	14	14	24,5
Commande des Systemes	AC	6		28	25	28
Rep. d'Etat	AC321	3	2	15,8	12,3	14
Sys Tps Dis.	AC322	3	2	12,3	12,3	14

MB331 - Conception de produit (EIS)

Crédits ECTS :	1
Enseignant(s) :	Patrice Giraud
Module de rattachement :	Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur
Volume horaire :	CM : 7 h TD : 14 h TP : HA :

Objectifs

S'approprier l'esprit de la conception de produits suivant la roue de Mr DEMING.

Décrire la norme ISO 9001.

S'approprier les méthodes et outils de conception et de réalisation de produits.

Pré-requis

aucun

Contenu

Constat et approche de Mr DEMING.

Système de management de la qualité : principe et structure de la norme et manuel qualité.

Réalisation de produits : planification, processus relatifs aux clients, conception et développement, achat, production, maîtrise des dispositifs de surveillance.

Principes de management de projets : organisation, processus structurés de développement.

Méthodes et outils :

- Cycle de développement en V ;
- Plan de développement ;
- Questionnaire interactif ;
- Analyse de la valeur et analyse fonctionnelle ;
- Gestion des risques ;
- Gestion des modifications ;
- Outils de base à connaître et maîtriser : conduite de réunion, brainstorming, choix, résolution de problème, diagramme cause/effet, QQCOQCP, capitalisation.

Travaux pratiques**Evaluation**

1 partiel individuel sur les méthodes de conception de produit

3 TD évalués

Bibliographie**Langue d'enseignement**

Cours en français

MA310 – Analyse complexe

Crédits ECTS :	2,5		
Enseignant responsable :	I Boulay		
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur		
Volume horaire :	CM : 12,25 h	TD : 12,25 h	TP : - HA : -

ObjectifsObjectifs généraux

Acquérir une bonne connaissance des propriétés du plan complexe et découvrir les propriétés et le comportement des fonctions de variables complexes. Un accent particulier est mis sur les notions et résultats les plus fréquemment invoqués dans les cours d'automatique et de traitement du signal.

Objectifs spécifiques

- Savoir manipuler des fonctions complexes
- Savoir calculer des intégrales par la méthode des résidus, et comprendre les théories mathématiques qui sont sous-jacentes

Pré-requis

Mathématiques de premier cycle, plus particulièrement les notions de limite, continuité, dérivation, dérivées partielles, différentielle, intégration, intégrales curvilignes, fonctions réelles usuelles, fractions rationnelles et décomposition en éléments simples, séries entières.

Contenu

1. Dérivation complexe
 - Limites, continuité
 - Dérivation complexe
 - Fonctions harmoniques
2. Fonctions complexes usuelles
 - Fonctions polynômiales et rationnelles
 - Racines nième de z
 - Fonction exponentielle
 - Fonctions trigonométriques
 - Logarithme complexe
3. Intégration complexe
 - Intégrales curvilignes
 - Le théorème de Cauchy
 - Formule intégrale de Cauchy
 - Dérivées d'une fonction holomorphe
 - Théorème de Liouville
4. Analyticité des fonctions holomorphes
 - Définition de l'analyticité
 - Equivalence holomorphie/analyticité
 - Séries de Laurent
5. Le théorème des résidus et applications
 - Zéros et singularités
 - Le théorème des résidus
 - Calcul des résidus
 - Calcul d'intégrale par la méthode des résidus

Examens

1 contrôle continu, 1 examen final

Bibliographie

JF Pabion, *Eléments d'analyse complexe*, Ellipses, 1995.

W Rudin, *Analyse réelle et complexe : cours et exercices*, Dunod, Paris, 1998.

Méthodes et langue d'enseignement

Cours en français, Polycopié de cours

EE310 - Electronique de Puissance

Crédits ECTS :	2			
Enseignant(s) :	Guy Dehay			
Module de rattachement :	Systèmes et Composants Electroniques			
Volume horaire :	CM : 14 h	TD : 8,75 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs**Objectifs généraux**

Savoir comment fonctionne en commutation les composants de l'électronique de puissance.
 Connaître le fonctionnement détaillé des structures de bases des convertisseurs statiques.
 Comprendre et analyser les structures complexes des convertisseurs modernes liés à la gestion des énergies renouvelables.
 Posséder des connaissances sur le fonctionnement et l'utilisation simple des machines à courant continu et asynchrone.

Objectifs précis

Etre capable de

- Faire la distinction entre l'électronique courant faible et l'électronique courant fort
- Citer tous les convertisseurs statiques avec leurs fonctionnalités
- Faire la distinction entre une alimentation stabilisée et une alimentation à découpage

Connaître

- Les phénomènes de commutation des diodes, transistors bipolaires, Mosfet, IGBT ainsi que des thyristors
- Le fonctionnement interne précis des hacheurs dévolteur, survolteur, en pont en H ainsi que les convertisseurs à accumulation inductive et le « Flyback » lié au fonctionnement d'une bobine couplée
- Le fonctionnement approfondi des redresseurs monophasés et triphasés en pont simple et pont double non commandés (à diodes) et commandés (à thyristors) incluant un fonctionnement en onduleur non-autonome
- Le comportement de la machine à courant continu en tant que charge des redresseurs à thyristors
- Le fonctionnement global des onduleurs (triphases) autonomes avec leur commande PWM appliquée au contrôle en vitesse de la machine asynchrone

Pré-requis

Electricité générale (EE110)

- Circuits linéaires en régime continu et en régime sinusoïdal monophasé
- Systèmes triphasés équilibrés sinusoïdaux

Système de conversion d'énergie (EE210)

- Transformateur monophasé

Electronique (EE220)

- Modèles linéaires des composants discrets
- Amplificateurs opérationnels

Contenu**Présentation**

- Electroniques courant faible / courant fort
- Panel des convertisseurs statiques
- Structures d'une alimentation stabilisée / à découpage

Hacheurs

- Diode, transistor bipolaire, transistor Mosfet, IGBT : leurs commutations
- Hacheur dévolteur
- Hacheur Survolteur
- Pont en H

Convertisseur à accumulation

- Accumulation inductive
- Flyback

Redresseur triphasé

- Thyristor, triac et diac : leurs commutations
- Redresseur à diode
- Redresseur commandé à thyristor

Onduleurs autonomes

- Commande PWM
- Onduleur monophasé
- Onduleur triphasé

Découverte des machines tournantes

- Machine à courant continu
- Machine asynchrone

Travaux pratiques

Redresseur triphasé à diodes et à thyristors

Onduleur triphasé à commande PWM afin de piloter une machine asynchrone

Hacheur en pont en H à commande PWM afin de commander une machine à courant continu

Etude de la commutation de thyristors et de transistors bipolaires

Evaluation

Un examen partiel

Un examen final

Evaluations des travaux pratiques

Bibliographie

Ferrieux, Forest, "Alimentation à Découpage Convertisseurs à Résonance " - Masson 94

Séguier, Notelet, "Electrotechnique Industrielle", Tec & Doc2006

Séguier, "Les convertisseurs de l'électronique de puissance", Volume 1 à 4 , Tech & Doc 07

Langue d'enseignement

Cours en français

EE320 - Fonctions Electroniques

Crédits ECTS	3			
Enseignant(s)	Guy Dehay			
Module de rattachement	Systèmes et Composants Electroniques			
Volume horaire	CM : 15,75	TD : 10,5 h	TP : 17,5 h	HA : -
	h			

Objectifs**Objectifs généraux**

Posséder des fondamentaux de l'électronique. Ces fondamentaux sont un ensemble de fonctions utilisées dans quasiment tous dispositifs électroniques qu'il conviendra d'utiliser, d'analyser, ou de modifier à ses fins propres. L'étudiant aura les moyens de décortiquer le fonctionnement de montages inconnus.

Objectifs précis

Manipuler les matrices associées aux différents quadripôles ainsi que leurs associations afin de constituer des systèmes complexes de filtres et / ou d'amplification.

Concevoir tous types de filtres en fréquence à partir d'un gabarit en faisant le choix entre les différents types de filtres (passifs, actifs, filtre d'état, filtre à capacité commuté).

Différencier les classes d'amplificateurs A, B, C, et D par leur critère de distorsion harmonique et de rendement). Connaître le fonctionnement fondamental de chaque type d'amplificateurs.

Classer les types d'oscillateurs quasi-sinusoïdaux et de décrire parfaitement fonctionnement de ceux-ci. Connaître le principe des oscillateurs commandés en tension (VCO).

Connaître les différents principes de fonctionnement des convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. Choisir le bon convertisseur en fonction des contraintes en résolution, en rapidité et en coût.

Pré-requis**Electricité générale (EE110)**

Circuits linéaires en régime continu et en régime sinusoïdal monophasé

Electronique (EE120 & EE220)

Modèles linéaires des composants discrets et amplificateurs opérationnels

Automatique (AC220)

Analyse de systèmes bouclés et représentation sous forme de diagramme de Bode.

Contenu**Quadripôles**

- Matrices et schémas électriques associés
- Associations de quadripôles

Filtres**Notions de gabarit**

- Filtre parfait
- Gain, bande passante, fréquence de coupure, vitesse de groupe, ...
- Transfert vers un gabarit passe-bas

Filtres passifs

- Propriétés des familles de filtres (Butterworth, Tchebychev, ...)
- Synthèse de filtres

Filtres actifs

- Cellules classiques (structure à quadripôles, Rauch, Sallen Key, ...)
- Filtre d'état

- Filtre à capacités commutées

Amplificateurs

- Définition des classes A, B et C
- Analyse du fonctionnement de chaque classe
- Etude du rendement de chaque classe
- Présentation de la classe D (introduction au cours de EE310)

Oscillateurs quasi-sinusoïdaux et oscillateurs contrôlés en tension

Critère de Barkausen

Familles d'oscillateurs

- Déphaseur
- LC
- Quartz

Oscillateur à fréquence contrôlée

Convertisseurs

Numérique/Analogique

Analogique/Numérique

Travaux pratiques

Synthèse d'un filtre passif

Synthèse d'un filtre actif et à capacités commutées

Amplificateurs classe A et classe B

Oscillateurs déphaseur et Colpitts

Chaînes de conversion Analogique/Numérique et Numérique/Analogique

Evaluation

Un contrôle intermédiaire

Un examen final

Evaluation des travaux pratiques

Bibliographie

Millman, "Electronique", Ediscience International (2000)

Tran Tien-Lang, "Electronique analogique des circuits intégrés", Masson

Malvino, "Principes Electronique", Mac Graw Hill

Langue d'enseignement

Cours en français

PH321 - Concepts en Radio-Fréquence

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Smaïl Tedjini			
Module de rattachement :	Systèmes et Composants Electroniques			
Volume horaire :	CM : 14 h	TD : 14 h	TP : 7 h	HA : -

Objectifs**Objectif général**

L'objectif du cours est d'introduire les concepts de base en électronique Radio-Fréquence (RF). Il traite aussi bien des outils d'analyse des circuits RF que de la conception et la réalisation de circuits de base (coupleurs, filtres, amplificateurs) à travers des exemples pratiques et des réalisations en technologie micro-strip.

Objectifs spécifiques

Introduire les circuits de base pour la conception en électronique RF et les communications sans fils.

Pré-requis

Electromagnétisme, supports de transmission

Contenu**Caractéristiques du domaine RF**

Définition et classification, Attribution des bandes de fréquence, Les systèmes de communications RF, Architectures de base, Circuits RF de base.

Outils d'analyse

Lignes de transmission, Lignes planaires, Ligne micro-ruban, Lignes coplanaires, Permittivité effective, Impédance caractéristique, Mode fondamental, Modes supérieurs, Discontinuités.

Adaptation et accords

Abaque de Smith, Adaptation par stub, Adaptation par réseaux en L, Adaptation multi-stub, Adaptation par transformateur, Adaptation par ligne quart-d'onde, conception des lignes micro-ruban, rappel sur l'abaque de Smith,

Composants distribués

Transformation d'impédance, Association de lignes, Stub capacitif, Stub inductif, Résonateur demi-onde, Résonateur quart-d'onde, Réalisation en micro-ruban.

Matrices S

Notions de jonction, Notions de multi-pôles, Quadripôles, Dipôles, Matrice impédance, Matrice admittance, Applications aux lignes, Matrice de répartition, Propriétés de la matrice S, Graphe de fluence, Règles de Mason, Exemples d'application, Matrice chaîne,

Coupleurs et diviseurs de puissance

Composants à trois accès, Composants non réciproques, Isolateur, Circulateurs, Diviseur de Wilkinson, Coupleur directif, Coupleur en anneau

Filtre passifs

Gabarit passe-bas, Réponse Butterworth, Réponse Tchebychev, Réponse à phase linéaire, Techniques d'implémentation RF, Transformations de Kuroda, Transformation de Richard, Filtre passe-bas à saut d'impédance.

Amplificateurs faible bruit

Modèle RF du transistor, Modèle de Giacoletto, Schéma de base d'un amplificateur RF, Facteur de Rollet, Stabilité, Gain en puissance.

Travaux pratiques***Evaluation***

1 examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Combes, P.F., "Micro-ondes", Dunod (2 tomes)
Documents distribués

Langue d'enseignement

Cours en français

AC321 - Commande dans l'espace d'état à temps continu et discret

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Damien Koenig			
Module de rattachement :	Commande des systèmes			
Volume horaire :	CM : 15,75 h	TD : 12,25 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs :Objectifs généraux :

Maîtrise des principales notions liées à la modélisation, à l'analyse, à la commande et à l'observation des systèmes dynamiques sous forme de représentation d'états

Objectifs spécifiques :

Acquérir les compétences scientifiques, méthodologiques et techniques suivantes :

- Etablir les différentes formes de représentation d'états
- Passer d'une représentation d'états à sa matrice de transferts (et inversement)
- Déterminer les propriétés : d'observabilité, de commandabilité, de détectabilité, de stabilité
- Synthétiser une commande modale
- Synthétiser un observateur identité et généralisé
- Analyser le transfert de boucle
- Analyser la fonction de sensibilité
- Analyser la fonction de sensibilité complémentaire
- Etablir une analyse de robustesse et de performance en fonction du cahier des charges
- Déterminer les marges de phase, de gain et de module
- Synthétiser un régulateur/observateur avec rejet de perturbations et donner son équivalent RST

Pré-requis : Algèbre linéaire (rang, valeurs propres, vecteurs propres, noyau, image). Notions de base de la commande des systèmes linéaires stationnaires

Contenu :

Modélisation pour l'automatique (représentation externe et interne)

Propriétés de commande et d'observation des systèmes linéaires

Stabilité des systèmes dynamiques

Synthèse d'une commande modale

Maîtrise des outils mathématiques associés : outils graphiques (réponses en fréquences, lieu des racines), outils algébriques (Routh-Hurwitz, Popov, Kalman)

Ouverture sur la problématique de la synthèse d'un régulateur/observateur avec rejet de perturbations (compromis : Performance/Robustesse)

Travaux pratiques

Commande d'un pendule inverse

Commande et observation d'un procédé chimique

Commande d'un pont roulant

Evaluation

Contrôle continu :

- comptes rendus de travaux pratiques
- un examen partiel pendant le semestre
- un examen final à la fin du semestre

Bibliographie

Ogata, K., "State-space analysis of control systems", Prentice Hall

De Larminat, P., "Automatique : commande des systèmes linéaires", 2ème éd., Hermes, 1996

Arzelier, A., "Commande des systèmes linéaires", ENISA 2004 (<http://das.ensica.fr/IMG/pdf/polycop.pdf>)

AC322 - Analyse et commande à temps discret des systèmes dynamiques linéaires

Crédits ECTS :	3			
Enseignant(s) :	Eduardo Mendes			
Module de rattachement :	Commande des systèmes			
Volume horaire :	CM : 12,25 h	TD : 12,25 h	TP : 14 h	HA : -

Objectifs

Objectifs généraux Introduire les représentations et les principales propriétés des systèmes dynamiques linéaires à temps discret. Donner les éléments fondamentaux de la commande numérique des systèmes linéaires. Présenter différentes méthodes de synthèse de correcteurs à temps discret. Donner une méthodologie d'implantation des correcteurs sur calculateur qui tient compte des aspects liés à la précision finie de la représentation des nombres.

Objectifs spécifiques A la fin du cours, l'étudiant devra :

- Savoir modéliser un système simple de commande numérique
- Savoir choisir la période d'échantillonnage du système en fonction des objectifs
- Savoir choisir et modéliser pour la commande le filtre anti-repliement de spectre
- Savoir calculer la fonction de transfert en z d'un système
- Savoir analyser la stabilité et les marges de robustesse d'un système bouclé à temps discret
- Savoir spécifier les contraintes fondamentales à respecter pour la synthèse d'un correcteur
- Savoir exprimer les objectifs de synthèse de correcteurs
- Savoir numériser des correcteurs obtenus par une synthèse à temps continu
- Savoir déterminer un correcteur numérique de type PID par une méthode basée sur des essais expérimentaux entrée-sortie (méthode de type Ziegler-Nichols)
- Savoir déterminer un correcteur de type PI-Avance de phase par la méthode de modelage de la boucle ouverte dans le cas de système simples
- Savoir déterminer un correcteur par placement de pôles de la boucle fermée en utilisant la structure RST
- Savoir déterminer les équations de récurrence d'un correcteur numérique en tenant compte des formats de représentation des nombres
- Savoir réaliser dans un environnement de simulation tel que Matlab/Simulink un simulateur adapté du système, de sa commande et du calculateur numérique avec sa chaîne d'acquisition.
- Savoir implanter un correcteur numérique en tenant compte des aspects liés à la saturation naturelle de la commande du système et aux effets de précision numérique du codage des nombres sur calculateur.

Pré-requis

Algèbre linéaire, Nombres complexes, Transformée de Laplace

Diagrammes de Bode, de Nyquist et de Black-Nichols

Pré-requis souhaitable : analyse et commande des systèmes à temps continu

Contenu

1° Systèmes de commande par calculateur

- Structure générale
- Echantillonnage, Signaux discrets, Choix de la période d'échantillonnage

2° Représentation par fonction de transfert à temps discret des systèmes linéaires

- Transformée en z , Fonction de transfert en z
- Analyse de stabilité

3° Système asservi à temps discret

- Structure, Stabilité
- Fonctions de sensibilité
- Spécifications

4° Synthèse de correcteurs numériques

- Méthodes de numérisation de correcteurs synthétisés en temps continu
- Détermination de correcteurs de type PID par essais expérimentaux

- Synthèse de correcteurs par modelage de la fonction de transfert en boucle ouverte à l'aide de structures de type PID et avance/retard de phase
- Synthèse de correcteurs par placements de pôles de la boucle fermée, forme RST

5° Aspects pratiques de l'implantation des correcteurs numériques

- Comportement statique d'un système asservi en fonction de l'implantation
- Sensibilité des racines des polynômes aux incertitudes d'implantation (arrondis, troncatures), cellules élémentaires
- Influence de la période d'échantillonnage sur la sensibilité d'implantation
- Influence du temps de calcul sur la stabilité

Travaux pratiques

4 séances de travaux pratiques dont 3 séances de mini-projet
Utilisation de logiciels d'aide à la synthèse et de logiciels de simulation de système
Identification entrée/sortie de systèmes
Implantation expérimentale de lois de commande sur système de prototypage rapide et sur microcontrôleur en langage C

Evaluation

- un examen partiel pendant le semestre
- un examen final à la fin du semestre
- notation des TP

Bibliographie

H. Bülicher, "Réglages échantillonnés", Vol. 1 et 2, 1982, Presses Polytechniques Romandes
I.D. Landau, "Identification et commande des systèmes", 1988, Hermès
P. De Larminat, "Automatique : Commande des systèmes linéaires", 1994, Masson
P. Vanheege, C. Sueur, P. Borne, "Automatique des systèmes échantillonnés", 2001, Technip
K.J. Aström, B. Wittenmark, "Computer-Controlled Systems", 1997, Prentice Hall

Méthodes et langue d'enseignement

Cours en français, Polycopié de cours

3^{ème} Année : Option IR

	Code	ECTS	Sem-est-estre	Heures		
				Cours (1h45)	TD (1h45)	TP (3h30)
Totaux généraux		18		105	56	67
Technique d'entreprise		1	2	7	14	0
Conception de produite, IR	MB332	1	2	7	14	0
Mathématiques pour l'ingénieur	MA	5		44	18	7
Info théorique	MA322b	2	2	21	0	7
Graphes	MA312	3	2	22,8	17,5	0
Réseaux	NE-PH	7		35	7	39
WAN	NE321	3,5	2	17,5	7	14
Services	NE330	3,5	2	17,5	0	24,5
Génie logiciel	CS	5		19	18	21
Algorithmique	CS315	5	2	19,3	17,5	21

MB332 - Conception de produit (IR)

Crédits ECTS :	1			
Enseignant(s) :	Gérard Devoivre			
Module de rattachement :	Techniques de l'entreprise et formation humaine de l'ingénieur			
Volume horaire :	CM : 7 h	TD : 14 h	TP : -	HA : -

Objectifs

Acquérir une compréhension du déroulement d'un projet et de la vie d'une équipe dans un contexte de réalisation destinée à l'industrie : situations typiques, organisation, méthodes, aléas et remèdes.

Pré-requis

aucun

Contenu

1. Introduction
2. Le cycle de vie d'un projet informatique en milieu industriel
3. Le cycle de vie d'un projet de développement logiciel
4. Le management de l'affaire : Appel d'offre - Choix - Contrat Maîtrise d'ouvrage - Maîtrise d'œuvre - Dossier de projet - Analyse - Planning - Gestion des perturbations et crises - Aspects juridiques et financiers
5. Analyse de la réalisation
6. La gestion de projet et le système documentaire
7. La maîtrise du développement
8. Les familles de progiciel de type PGI et ERP

Commentaire sur la philosophie de ce module

Les ingénieurs n'ont en général pas affaire à de "vrais" produits qui s'adressent à un marché identifié dont les coûts de production sont sensés s'amortir en quelques temps, mais sont appelés à être confrontés à des "affaires" ou "semi-produits one-shot", le plus souvent dans le cadre d'affaires d'ingénierie réalisées par des SSII et beaucoup plus rarement chez des constructeurs ou producteurs de logiciels. Certains de ces étudiants seront essentiellement dans leur carrière du côté "client" (au sein d'un équipe de travaux internes, de maintenance, etc..), pour d'autres du côté "fournisseurs" (au sein d'une société d'ingénierie et travaillant soit dans les départements de réalisation d'affaires de ces sociétés, soit mis à disposition au sein d'équipes d'un client qui lui même réalise des affaires). Ces "semi-produits" sont fortement différents des produits classiques :
-ils sont pour partie immatériels (aspects logiciels, organisationnels, aspects socioculturels des utilisateurs auxquels ils s'adressent,...) ;

-ils demandent une certaine créativité de la solution sous forme d'une architecture fonctionnelle traduite en architecture matérielle / logicielle / et l'implantation résultante

-qui utilise pour partie des vrais produits matériels et logiciels du marché

-qui utilise pour partie des produits "internes": réalisations déjà faites dans d'autres cadres et réutilisées

-qui nécessite une spécification pour l'ensemble du besoin à couvrir, et une partie de la solution sera couverte par une réalisation spécifique qui risque de n'être valable qu'une seule fois (one-shot) ou au mieux pour quelques versions du semi-produit pendant quelques années chez le même client...

Il est nécessaire de gérer soigneusement l'étape du Cahier des Charges : outre ce que l'on trouve classiquement dans celui d'un produit classique, les aspects ergonomie, robustesse, adéquation à l'usage, ... seront largement orientés logiciel et les aspects garantie et formation sont notablement différents. Il en va de même à propos de la notion de "durée" de réalisation ou projet, qui va se dérouler en partenariat avec le client, l'amenant à participer tout au long des spécifications / développement / mise en place / puis montée en production et même maintenance. On y rajoutera des aspects financiers, calendaires, surveillance/réévaluation des prix, responsabilités et juridiques.

L'aspect "réponse/solution" au Cahier des charges implique de la créativité "d'architecture", de la sélection de composants-produits du marché, de la maîtrise d'organisation du développement et des interactions sur les besoins / spécifications / méthodes de travail / moyens de développement / recettes / installation / mise en œuvre / montée en production / maintenance / formation... tout cela étant habituellement organisé dans un Cycle de vie du Développement Logiciel parfois supporté par des outils type Ateliers de Génie Logiciel ... et implique également des aspects de Gestion de Projet, négociations calendaires, définition d'étapes de paiement, surveillance et réévaluation des prix, outre des aspects de responsabilité et juridiques.

La "vente" signifie une négociation forte entre les parties, et son aboutissement est la signature d'un contrat - alors que celui qui lie un client et un vendeur de produits industriels classique ne fait quasiment l'objet d'aucune négociation... sauf éventuellement sur le prix ou des facilités d'achat.

Enfin toute la phase développement/projet signifie une aventure commune entre client et fournisseur, avec le plus souvent des aléas... Pour essayer de les limiter au maximum, il faut disposer d'un bon contrat comportant un bon cahier des charges, une bonne proposition et des bons résultats de discussions/négociations préalables et de bonnes relations humaines. Il faut aussi mettre en pratique des approches méthodologiques et qualité. La qualité du logiciel est une approche très différente de celle de

la qualité "habituelle" et même si elle peut prendre un aspect ISO 9XXX, la grande différence est qu'il n'y a aucun absolu comme objectif (le zéro défaut n'exista pas!! on ne peut pas prouver qu'un programme est juste et encore moins sans fautes..), et qu'en fait on sera toujours dans une recherche d'optimum technico-économique en s'attachant à des aspects divers : ergonomie, richesse de l'aide, précision, MTBF, facilité à maintenir,... d'importance différente selon les cas, et pour chacun desquels les objectifs ne peuvent être " type zéro défaut ou le mieux possible "...et pour lesquels également les "métriques" permettant de mesurer où on en est sont totalement indépendantes et plus ou moins instrumentalisées : on sait mesurer un temps de réponse, plus difficilement la richesse de l'aide ou la facilité à maintenir... on ne peut tout vouloir: il faut choisir et être raisonnable par rapport à un budget donné: savoir produire "bien" à coût donné !.

Travaux pratiques

Étude de cas avec travail de groupe

Evaluation

Contrôle écrit sans document à mi-semester (30%), projet TP par binôme (20%), examen final sur machine avec document (50%)

Bibliographie**Langue d'enseignement**

Cours en français

MA312 Théorie des graphes

Crédits ECTS :	3		
Enseignant(s) :	Yann Kieffer		
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur		
Volume horaire :	CM : 22,75	TD : 17,5	TP : HA :

Objectifs

Introduire l'objet mathématique « graphes » comme outil de modélisation. Présenter les notions structurelles fondamentales des graphes. Clarifier la notion de démonstration mathématique en général, et la récurrence en particulier. Proposer une introduction à l'algorithmique de graphes.

Pré-requis

Aucun

Contenu

- 1° Introduction:
 - motivation du concept via les applications
- 2° Graphes simples non orientés:
 - définition
 - degrés
 - chaînes, cycles
- 3° Connexité des graphes non orientés
 - notions sur les relations binaires
 - connexité
- 4° Etude des cycles d'un graphe
 - cycles Eulériens
 - cycles Hamiltoniens
- 5° Arbres
 - différentes caractérisations
 - construction inductive des arbres
 - théorème d'échange
- 6° Problème de l'arbre de poids minimum
 - algorithmes de Prim et de Kruskal
 - démonstration de la validité de ces algorithmes
- 7° Coloration de graphes, graphes bipartis
 - coloration valide d'un graphe
 - ensembles indépendants et cliques d'un graphe
 - difficulté de la certification et cycles impairs
- 8° Morphismes et isomorphismes de graphes
 - définition
 - liens avec la coloration
 - conditions nécessaires d'isomorphisme
- 9° Graphes orientés
 - définition
 - notions de degrés
 - chemins, circuits
- 10° Accessibilité dans les graphes orientés
 - définition du problème
 - algorithme de parcours
 - théorème et certificats

Travaux pratiques

Aucun

Evaluation

- un devoir à la maison
- un examen

Bibliographie

Fournier, J.-Cl., « Théorie des graphes et applications », Hermès, 2006.

Langue d'enseignement

Cours en français

MA322b Informatique théorique

Crédits ECTS :	1,5		
Enseignant(s) :	Laurent Lefèvre		
Module de rattachement :	Mathématiques pour l'ingénieur		
Volume horaire :	CM : 15,75	TD : 5,25	TP : HA :

Objectifs

Ce cours est une introduction à l'informatique théorique. Il se concentre sur les notions de langages, de grammaires, d'automates et sur les relations qui les lient. D'une manière générale, il apporte des éléments formels (« mathématiques ») de réponses aux questions : qu'est qu'un problème ? Qu'est-ce qu'un programme ? Qu'est-ce qu'un langage ? Qu'est-ce qu'un ordinateur ? Cette introduction aux concepts de l'informatique théorique est un pré-requis aux cours « langage et compilation » et « théorie de la calculabilité ».

Pré-requis

Aucun

Contenu

Première partie : automates finis et langages

4. introduction aux langages formels
5. automates finis (définitions, représentations et exemples)
6. opérations sur les automates finis
7. non déterminisme, élimination du non déterminisme, exemples
8. alphabets, mots, langages et expressions régulières
9. des expressions régulières aux automates
10. des automates aux langages réguliers

Deuxième partie : automates à piles et grammaires

11. grammaires et langages réguliers
12. théorèmes de « gonflement » (pumping) et applications
13. automates à piles
14. langages « hors-contexte », automates à piles, arbre d'analyse
15. théorèmes de gonflement pour langages hors-contexte
16. automates à piles déterministes
17. langage hors-contexte déterministe
18. applications

Travaux pratiques

Néant.

Evaluation

Examen final.

Bibliographie

- Pierre Wolper, *Introduction à la Calculabilité: Cours et Exercices Corrigés*. Dunod, 2001.
- Michael Sipser, *Introduction to the Theory of Computation*. Second (International) Edition, Thomson Course Technology, 2005.
- John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, and Jeffrey D. Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation*. Second Edition, Addison-Wesley, 2001.

Langue d'enseignement

Cours en français

NE321 – Réseaux moyennes et longues distances

Crédits ECTS :	3,5			
Enseignant responsable :	Christophe Deleuze			
Module de rattachement :	Réseaux			
Volume horaire :	CM : 17,5 h	TD : 7 h	TP : 14 h	HA : -

○ **Objectifs**

Ce cours traite des technologies de réseau utilisées en moyennes et longues distances. Les étudiants devront connaître les techniques de modulation, de multiplexage fréquentiel et temporel et de gestion des erreurs au niveau liaison. Ces techniques seront illustrées notamment par leur application à la technologie d'accès ADSL. Enfin, les techniques de commutation de circuit et de commutation de paquets en mode circuit virtuel seront contrastées avec la technologie TCP/IP.

○ **Pré-requis**

- principes de base des réseaux
- notion de protocole
- encapsulation
- commutation de paquets

○ **Contenu**

- transmission de données
- codage et modulations
- interface de communication
- gestion de liaison
- multiplexage
- technologie ADSL
- commutation de circuits
- commutation de paquets en mode circuit virtuel

○ **Travaux pratiques**

Mise en place d'un accès PPP
 Les protocoles LAPB et X25
 Frame relay et ATM

○ **Evaluation**

Contrôle continu, travaux pratiques notés, examen

○ **Bibliographie**

Data and Computer Communications, W. Stallings, Prentice Hall
 Transmissions et réseaux, Lohier & Présent, Dunod

○ **Méthodes et langue d'enseignement**

Cours en français

NE330 - Internet et services

Crédits ECTS :	3,5			
Enseignant(s) :	Y. Guido, Q. Giorgi.			
Module de rattachement :	Réseaux			
Volume horaire :	CM : 17,5 h	TD : -	TP : 24,5 h	HA : -

Objectifs

Ce cours présente l'Internet, le fonctionnement détaillé et la conception des services de base offerts aux utilisateurs. Pour chaque service étudié, on aborde le niveau de la conception de ce service et les questions d'architecture s'y rapportant. L'objectif final est effectivement pour les étudiants d'atteindre le niveau de concepteur pour ces types de services. A l'issue du cours, ils doivent être également en mesure de concevoir et de déployer des architectures supportant ces applications à des échelles intermédiaires (du réseau domestique au réseau d'entreprise).

Contenu**1. Introduction**

- 1.1. Historique
- 1.2. Structures de l'Internet
- 1.3. Rappels
- 1.4. Niveau 3 de l'OSI, interface des sockets, TCP-IP
- 1.5. Plan d'adressage IP
- 1.6. Eléments de routage : algorithme IP de base, translation des adresses NAT
- 1.7. Architectures d'accès

2. Les services de base

- 2.1. Les services de gestion des noms :
 - 2.1.1. Architecture
 - 2.1.2. Protocoles : DNS, autres services d'annuaires
- 2.2. La messagerie
 - 2.2.1. Architecture
 - 2.2.2. Protocoles : SMTP, MIME, POP, IMAP,...

3. Les applications courantes

- 3.1. Les transferts de fichiers : FTP & consorts
- 3.2. La gestion des news : NNTP
- 3.3. Les applications Peer-To-Peer
- 3.4. Autres applications (liste commentée)
- 3.5. Un point sur les applications new tech.

4. Introduction au World-Wide-Web

Principes, architecture et protocoles

Pré-requis : CS130, CS210, NE320

Travaux pratiques

- Installation apache et manipulations de base
- Introduction à javascript (côté client), HTML, HTTP
- Etude des méthodes de maintien de sessions
- Introduction à php-mysql
- Infrastructure d'accès à un service web côté client
- Infrastructure autour de HTTP côté serveur
- Infrastructure de messagerie et DNS

Evaluation

Contrôle continu, note de TP, épreuve écrite en fin de semestre

Bibliographie

Andrew TANENBAUM « Les réseaux » 4^{ème} ed. , Pearson Education

CS315 - Algorithmique approfondie

Crédits ECTS :	5			
Enseignant(s) :	J.L. Koning, Y. Guido.			
Module de rattachement :	Génie Logiciel			
Volume horaire :	CM : 19,25 h	TD : 17,5 h	TP : 21 h	HA : -

Objectifs

Le but de ce cours est de donner de solides fondations en structures de données et algorithmes. Il s'adresse en particulier à des étudiants appelés ensuite à développer des programmes en langage procédural.

Contenu

Chapitre 1 : Conception et Analyse d'Algorithmes

- 1 Algorithmes
- 2 Analyse des algorithmes
- 3 Conception des algorithmes
- 4 Temps d'exécution
- 5 Grandeurs des Fonctions

Chapitre 2 : Tables de hachage

- 1 Tables à adressage direct
- 2 Tables de hachage
- 3 Fonctions de hachage
- 4 Adressage ouvert

Chapitre 3 : Programmation dynamique

- 1 Principe
- 2 Multiplication d'une suite de matrices
- 3 Eléments de programmation dynamique
- 4 Plus longue sous-séquence commune

Chapitre 4 : Algorithmes Gloutons

- 1 Le problème du choix d'activités
- 2 Eléments de la stratégie gloutonne
- 3 Codages de Huffman

Chapitre 5 : Algorithmes sur les arbres

- 1 Représentation des arborescences
- 2 Parcours d'arbres
- 3 Arbres binaires de recherche
- 4 Arbres rouges et noir
- 5 Représentation par tas

Chapitre 6 : Algorithmes sur les graphes

- 1 Représentation des graphes
- 2 Parcours en largeur
- 3 Parcours en profondeur
- 4 Plus court chemin
- 5 Tri topologique

Pré-requis : Cours CS110 (Introduction à l'algorithmique) CS210 (Programmation C)

Travaux pratiques

Les TP se feront en langage C sur stations de travail UNIX/Linux.

Evaluation

Contrôle continu (sans document) 20%, note de TP 30%, Examen final (avec documents) 50%

Bibliographie

1. Introduction à l'algorithmique, T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, Dunod, 2005.
2. C - A reference manual, S. Harbison, G. Steele, Prentice Hall, 1995

Méthodes et langue d'enseignement

