

Principes de communications I

Groupe 10

Lundi, de 9h30 à 12h30 SH-3760 (cours)

Mercredi, de 14h00 à 17h00 PK-4775 et PK-4785 (atelier)

Responsable(s) du cours

Nom du coordonnateur : BEGIN, Guy**Nom de l'enseignant :** BEGIN, Guy**Local :** PK-4825**Téléphone :** (514) 987-3000 #4081**Courriel :** begin.guy@uqam.ca

Description du cours

Structure générale d'un système de communication; critères de performance; bande passante et rapport signal/bruit. Représentation mathématique du bruit. Les différents systèmes à modulation d'amplitude. Les systèmes à modulation de fréquence et de phase; rapport signal/bruit; effet de seuil. Modulation impulsionnelle; rapport signal/bruit. Systèmes impulsionnels codés. Multiplexage. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques :

MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC4100 Analyse de circuits

Objectifs du cours

Ce cours est une introduction à l'étude des principaux procédés de modulation analogiques et de quelques procédés numériques utilisés dans les systèmes de communication conventionnels. En plus de l'étude théorique des principes de base, le cours offre un contact avec la pratique par le biais de séances de travaux pratiques.

L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait:

- être en mesure d'appliquer aisément les outils de l'analyse spectrale à l'étude des signaux déterministes et des systèmes linéaires rencontrés dans l'étude des systèmes de communication;
- être en mesure d'expliquer les principes de fonctionnement des différents procédés de modulation et de démodulation et d'apprécier leurs exigences spectrales;
- être familier avec le schéma-bloc et les caractéristiques globales d'une chaîne de modulation AM, FM-PM, pulsée et codée par impulsions, et pouvoir identifier la fonction et les caractéristiques de chacun des éléments de la chaîne;
- être en mesure d'expliquer le principe de base des techniques de multiplexage;
- être en mesure de choisir un procédé de modulation en fonction des contraintes physiques d'un problème de communication particulier;
- pouvoir évaluer les performances des systèmes de communication étudiés.

Contenu du cours

Introduction : Problématique des télécommunications.

Rappel de notions importantes en signaux et systèmes:

- Types de signaux
- Séries de Fourier
- Transformée de Fourier
- Systèmes linéaires
- Fonctions singulières
- Propriétés de la transformée de Fourier
- Filtres linéaires

Modulation d'amplitude

- Modulation d'amplitude sans porteuse (DBL-SP)
- Modulateurs et démodulateurs (DBL-SP)
- Modulation d'amplitude avec porteuse (AM)
- Indice de modulation
- Répartition de puissance
- Modulateurs et démodulateurs (AM)
- Récepteurs AM
- Multiplexage fréquentiel
- Modulation à bande latérale unique (BLU)
- Modulateurs et démodulateurs (BLU)
- Modulation à bande latérale atténuée (BLA)

Modulation angulaire (de fréquence et de phase):

- Modulation angulaire
- Modulation de fréquence
- Indice de modulation
- Analyse spectrale
- Modulation de fréquence à bande étroite
- Puissance moyenne des signaux modulés
- Modulateurs et démodulateurs (FM)
- Récepteurs FM
- Bruit et modulation FM

Probabilité, signaux aléatoires et bruit:

- Densité spectrale de puissance
- Bruit
- Fonctions de corrélation
- Mesures de bruit
- Bruit blanc à bande limitée

Propagation

Formules pédagogiques

Organisation du cours

Cours magistraux, trois heures par semaine

Séances de travaux pratiques en laboratoire, trois heures par semaine

Séances de démonstration en laboratoire

Modalités d'évaluation

	Évaluation individuelle	Type	Échéance	Poids (%)	Qualités*
I	Intra	Examen	Mi-session	30	Q02 Q03
D1	Devoir 1	Devoir		2	Q02 Q03
D2	Devoir 2	Devoir		2	Q02 Q03
D3	Devoir 3	Devoir		2	Q02 Q03
F	Final	Examen	Fin session	32	Q02 Q03
R1	Revue 1 du cahier de laboratoire		Semaine 7	1	Q03.1 Q03.2
R2	Revue 2 du cahier de laboratoire		Semaine 13	2	Q03.1 Q03.2
C1	Évaluation de la contribution de chaque membre de l'équipe		Après labo MA	2	Q06.2 Q06.3
P1	Préparation et planification des tâches d'équipe			2	Q06.1 Q06.3
P2	Préparation et planification des tâches d'équipe			2	Q06.1 Q06.3
CR1	Compte-rendu de séance			2	Q06.4
CR2	Compte-rendu de séance			2	Q06.4
	Évaluation d'équipe				
AS	Analyse spectrale et instrumentation	Rapport		4	Q03 Q05.1 Q05.2 Q07.1
MA	Modulation d'amplitude	Rapport		6	Q03 Q05.1 Q05.2 Q07.1
MF	Modulation de fréquence	Rapport		6	Q03 Q05.1 Q05.2 Q07.1
BSA	Bruit et signaux aléatoires	Rapport		3	Q03 Q05.1 Q05.2 Q07.1

Les travaux pratiques se font par équipe. En cas de doute sur l'originalité des travaux, un test oral pourra être exigé. Il est de la responsabilité de chaque étudiant de se faire des copies de ses travaux.

Devoirs

Régulièrement au cours de la session, des séries de problèmes à faire en devoir individuellement seront soumis aux étudiants. Typiquement, il y a trois séries de problèmes avec environ deux semaines entre la soumission et la remise. Un sous-ensemble (inconnu à l'avance) des problèmes seront retenus pour être notés.

Périodes de laboratoires

Quatre séances de laboratoires avec manipulation d'appareils sont prévues:

- Analyse spectrale et instrumentation
- Modulation d'amplitude
- Modulation de fréquence
- Bruit

Les descriptions détaillées des séances avec appareils sont disponibles sur le site du cours. Les séances demandent une préparation rigoureuse et la rédaction d'un rapport complet, conforme au guide de présentation.

Remise des rapports

Les devoirs et rapports doivent être rendus électroniquement par l'intermédiaire du site Moodle du cours. Les travaux remis en retard seront pénalisés, à raison de 10 % de la note globale par jour (incluant samedi, dimanche et congés) de retard.

Exceptionnellement (par ex., panne de Moodle), une copie pourra être rendue par courriel régulier.

Chaque fichier doit être nommé de façon à ce qu'on puisse identifier les membres de l'équipe (par exemple, par l'utilisation d'initiales), de même que le titre de la manipulation / simulation. Si plusieurs versions d'un même rapport sont remises, un numéro de version significatif doit être inclus dans le nom. *Attention* : des erreurs de titres pourraient faire que des copies ne soient pas corrigées, ou que des résultats soient confondus par mégarde.

Le format de fichier pour les documents doit absolument être pdf (Portable Document Format), ce qui assure que ce qui est rendu est conforme à la version de l'étudiant et ne risque pas d'être modifié par la suite. Un rapport doit normalement être présenté en un seul fichier, avec annexes, le cas échéant, pour les codes sources, etc. Un guide détaillé disponible sur le site du cours, donne davantage d'information sur la présentation des rapports de laboratoire.

Politique d'absence aux examens

L'autorisation de reprendre un examen en cas d'absence est de caractère exceptionnel. Pour obtenir un tel privilège, l'étudiant-e doit avoir des motifs sérieux et bien justifiés.

Il est de la responsabilité de l'étudiant-e de ne pas s'inscrire à des cours qui sont en conflit d'horaire, tant en ce qui concerne les séances de cours ou d'exercices que les examens. **De tels conflits d'horaire ne constituent pas un motif justifiant une demande d'examen de reprise.**

Dans le cas d'une absence pour raison médicale, l'étudiant-e doit joindre un certificat médical original et signé par le médecin décrivant la raison de l'absence à l'examen. Les dates d'invalidité doivent être clairement indiquées sur le certificat. Une vérification de la validité du certificat pourrait être faite. Dans le cas d'une absence pour une raison non médicale, l'étudiant-e doit fournir les documents originaux expliquant et justifiant l'absence à l'examen – par exemple, lettre de la Cour en cas de participation à un jury, copie du certificat de décès en cas de décès d'un proche, etc. Toute demande incomplète sera refusée. Si la direction du programme d'études de l'étudiant-e constate qu'un étudiant a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant-e peut se voir refuser une reprise d'examen.

L'étudiant-e absent-e lors d'un examen doit, dans les cinq (5) jours ouvrables suivant la date de l'examen, présenter une demande de reprise en utilisant le formulaire prévu, disponible sur le site Web du département à l'adresse suivante : <http://info.uqam.ca/politiques/>

L'étudiant-e doit déposer le formulaire dûment complété au secrétariat de la direction de son programme d'études : PK-3150 pour les programmes de premier cycle, PK-4150 pour les programmes de cycles supérieurs. Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique, consultez le site web suivant : <http://info.uqam.ca/politiques>

Intégrité académique

PLAGIAT Règlement no 18 sur les infractions de nature académique. (extraits)

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie ou falsification de document commis par une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen ou d'un travail faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constituent une infraction au sens de ce règlement.

La liste non limitative des infractions est définie comme suit :

- la substitution de personnes;

- l'utilisation totale ou partielle du texte d'autrui en la faisant passer pour sien ou sans indication de référence;
- la transmission d'un travail pour fins d'évaluation alors qu'il constitue essentiellement un travail qui a déjà été transmis pour fins d'évaluation académique à l'Université ou dans une autre institution d'enseignement, sauf avec l'accord préalable de l'enseignante, l'enseignant;
- l'obtention par vol, manoeuvre ou corruption de questions ou de réponses d'examen ou de tout autre document ou matériel non autorisés, ou encore d'une évaluation non méritée;
- la possession ou l'utilisation, avant ou pendant un examen, de tout document non autorisé;
- l'utilisation pendant un examen de la copie d'examen d'une autre personne;
- l'obtention de toute aide non autorisée, qu'elle soit collective ou individuelle;
- la falsification d'un document, notamment d'un document transmis par l'Université ou d'un document de l'Université transmis ou non à une tierce personne, quelles que soient les circonstances;
- la falsification de données de recherche dans un travail, notamment une thèse, un mémoire, un mémoire-crédation, un rapport de stage ou un rapport de recherche;
- Les sanctions reliées à ces infractions sont précisées à l'article 3 du Règlement no 18.

Les règlements concernant le plagiat seront strictement appliqués. Pour plus de renseignements, veuillez consulter les sites suivants : <http://www.sciences.uqam.ca/etudiants/integrite-academique.html> et <http://www.bibliotheques.uqam.ca/recherche/plagiat/index.html>

Matériel requis

Un cahier de laboratoire, de format compris entre 105 x 148 (A6) et 210 mm x 297 mm (A4), à pages non-amovibles, d'au moins 50 pages.

Médiagraphie

UO <http://www.moodle.uqam.ca>

VO Proakis, J.G., Salehi, M. -- *Fundamentals of communication systems* -- 2e édition, **Prentice Hall, 2e édition, 2005.**

VC Stremmer, F.G. -- *Introduction to communication systems, 3e édition* -- **Addison-Wesley, 1989.**

VC Carlson -- *Communication systems* -- **McGraw-Hill, 3e édition, 1986.**

VC Gregg -- *Analog and digital communication* -- **J. Wiley, 1977.**

VC Haykin -- *Communication systems* -- **J. Wiley, 2e édition, 1983.**

VC Schwartz -- *Information transmission, modulation and noise* -- **McGraw-Hill, 3e édition, 1980.**

VC Shanmugam -- *Digital and analog communication systems* -- **J. Wiley, 1979.**

VC Taub, Schilling -- *Principles of communication systems* -- **McGraw-Hill, 2e édition, 1986.**

VC Ziemer, Tranter -- *Principles of communications* -- **6e éd. J. Wiley & sons, 2009.**

A : article - C : comptes rendus - L : logiciel
S: Standard - U : uri - V : volume

C : complémentaire - O : Obligatoire - R : recommandé

Qualités de l'ingénieur et unités d'agrément

Qualités de l'ingénieur

Sous Qualité	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12

1		DE	DE		DE	DE*	DE					
2		DE	DE		DE	DE*	DE					
3		DE	DE			DE*	DE		--			
4		DE	--		--	DE*		--	--	--		
5		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lexique (A : Qualité abordée, D: Qualité développée, E: Qualité évaluée, *: Évaluation collectée)

(Q1: Connaissances en génie; Q2: Analyse de problèmes; Q3: Investigation; Q4: Conception; Q5: Utilisation d'outils d'ingénierie; Q6: Travail individuel et en équipe; Q7: Communication; Q8: Professionnalisme; Q9: Impact du génie sur la société et l'environnement; Q10: Déontologie et équité; Q11: Économie et gestion de projets; Q12: Apprentissage continu)

Heures		Total UA	Composante du cours en unités d'agrément (UA)				
Cours magistraux	Labo		Maths	Sciences naturelles	Études complément.	Sciences du génie	Conception en ingénierie
39	38	58				58	