

## Principes des communications II

Groupe 30

Mercredi, de 9h00 à 12h00 SB-R430 (cours)

Lundi, de 9h30 à 12h30 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

Étude de la modulation numérique et de ses applications. Transmission des signaux numériques. Principes et méthodes de modulation et de démodulation numériques: PWM, PAM, PPM, PCM, FSK, PSK, DM. Applications et comparaison des différentes méthodes; rapport signal/bruit. Multiplexage et démultiplexage. Introduction à la théorie de l'information. Exercices dirigés et travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables académiques :

MAT2070 Probabilités I ; MIC3240 Principes de communications I

---

### Objectifs du cours

Ce cours poursuit et étend l'étude de la théorie des communications amorcée en Principe de communications I. On y introduit en particulier les outils d'analyse qui permettent de traiter les signaux aléatoires et le bruit. Par le biais de l'analyse en espace de signaux, on présente et analyse plusieurs procédés de modulation numériques utilisés dans les systèmes de communication modernes. 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 qui font autant appel à la simulation au moyen d'outils logiciels sophistiqués qu'à l'expérimentation avec appareillage et instruments.

L'étudiant qui complète le cours avec succès devrait:

- être en mesure d'appliquer les outils de l'analyse spectrale à l'étude des signaux non-déterministes;
- être en mesure d'expliquer les principes de fonctionnement des différents procédés de modulation et de démodulation numériques, d'apprécier leurs exigences spectrales et leur performances d'erreur;
- être familier avec le schéma-bloc et les caractéristiques globales d'une chaîne de modulation numérique, et pouvoir identifier la fonction et les caractéristiques de chacun des éléments de la chaîne;
- être en mesure de choisir un procédé de modulation numérique en fonction des contraintes physiques d'un problème de communication particulier;
- pouvoir évaluer les performances des systèmes de communication étudiés.

---

### Contenu du cours

Conversion analogique à numérique

1. Échantillonnage
2. Quantification
3. Encodage
4. Codage en signaux
5. Techniques d'analyse-synthèse
6. Numérisation de voix
7. Numérisation d'images

### **Modulation numérique pour les canaux AWGN**

1. Représentation géométrique des signaux
2. Modulation binaire
3. Modulation numérique M-aire
4. Modulation impulsionnelle codée M-aire
5. Modulation par déplacement de phase (PSK)
6. Modulation d'amplitude en quadrature (QAM)
7. Estimation de porteuse-phase
8. Synchronisation de symboles

### **Modulation numérique multidimensionnelle**

1. Signaux orthogonaux M-aire
2. Signaux bi-orthogonaux
3. Signaux simplex
4. Signaux codés en binaire
5. Modulation par déplacement de fréquence (FSK)
6. Systèmes de modulation avec mémoire

### **Transmission numérique sur des canaux AWGN à bande limitée**

1. Caractérisation de canaux à bande limitée
2. Spectre de puissance
3. Conception de signal
4. Détection
5. Distorsion de canal

### **Modulation OFDM**

1. Implémentation
2. Caractérisation spectrale
3. Évaluation
4. Applications

### **Introduction à la théorie de l'information**

1. Modélisation de la source d'information
2. Codage source
3. Modélisation de canal
4. Capacité de canal
5. Limites de transmission

### **Modalités d'évaluation**

---

Description sommaire	Date	Pondération
Devoirs	spécifiée dans l'énoncé	10%
Laboratoires et projet	spécifié dans l'énoncé	30%
Examen Intra	mi-session	30%
Examen Final	22 avril 2015	30%

**Important:**

- L'examen final, couvre l'ensemble de la matière vue au cours, à la fin du trimestre.
- Les examens sont à documentation limitée: l'étudiant n'a droit qu'à un jeu de feuillets-résumé qu'il a lui même préparé.
- La mise en pratique des concepts vus en classe se fera par la réalisation de manipulations en laboratoire et par la simulation sur ordinateur. Les séances avec manipulation se feront en alternance avec les séance sur ordinateur. Les descriptions détaillées des séances avec appareils et par simulation seront distribuées par l'intermédiaire du site Web du cours. Les manipulations avec appareils utilisent le matériel LabVolt, alors qu'on fera principalement appel à l'environnement logiciel Matlab pour les simulations.
- L'intégration des notions vues sur les systèmes de transmission mènera à un projet individuel de conception consistant à rédiger un cahier des charges pour une application pratique qui fait appel à différents mécanismes de transmission.
- Au cours de la session, des séries de problèmes à faire en devoir en équipe de deux seront soumis aux étudiants. Typiquement, il y a deux ou trois séries de problèmes avec environ deux semaines entre la soumission et la remise.
- Jusqu'à 10 % de chaque note pourront être consacrés à la maîtrise du français.
- Aux travaux remis en retard sans justification ou permission préalable seara accordée la note 0.

**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 &ndash; 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 liées 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>

## Médiagraphie

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

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

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

VC Haykin -- Communication systems -- J. Wiley, 4e édition, 2000.

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

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

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

37	45	59,5				40	19,5
----	----	------	--	--	--	----	------