

COORDONNATEUR	BOUKADOUM, Mounir	boukadoum.mounir@uqam.ca	(514) 987-3000 4565	PK-4540
---------------	-------------------	--------------------------	---------------------	---------

GROUPE	10 REZKI, Zouheir		(514) 987-3000 0439	PK-4151
--------	-------------------	--	---------------------	---------

Lundi, de 17h30 à 20h30 (cours) – Lundi, de 15h30 à 17h30 et de 20h30 à 22h30 et jeudi de 17h30 à 19h30 (exercices et laboratoires)

**DESCRIPTION**

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. Travaux en laboratoires.

Préalables: MAT2780 Probabilités et statistiques ; MIC3220 Signaux et systèmes ; MIC2110 Notions fondamentales en télécommunications ou MIC4100 Analyse de circuits

**OBJECTIFS**

- 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'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.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Examen intra		30%
	Travaux pratiques		20%
	Devoirs		10%
	Examen final		40%

Les règlements de l'UQAM concernant le plagiat seront strictement appliqués.

Les travaux pratiques se font par équipe. En cas de doute sur l'originalité des travaux, un test oral pourra être exigé. En cas de plagiat, les sanctions suivantes seront appliquées:

- Première offense: tous les étudiants impliqués dans le plagiat se verront attribuer la note zéro pour ce travail;
- deuxième offense: tous les étudiants impliqués dans le plagiat se verront attribuer un échec pour le cours.

Une pénalité de retard de 10% par jour ouvrable sera appliquée sur les travaux remis après les dates prévues. Il est de la responsabilité de l'étudiant de se faire des copies de ses travaux.

### Devoirs

Régulièrement au cours de la session, des séries de problèmes à faire en équipe de deux en devoir 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.

### Organisation du cours

- Cours magistraux, trois heures par semaine
- Séances de travaux pratiques en laboratoire, deux heures par semaine
- Séances de démonstration en laboratoire
- Exercices à remettre (devoirs)

### Périodes de laboratoires

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

- Analyse spectrale et instrumentation
- Modulation d'amplitude (1ère partie)
- Modulation d'amplitude (2e partie)
- Modulation de fréquence

Les descriptions détaillées des séances avec appareils sont regroupées dans le Manuel de travaux pratiques du cours MIC3240. En alternance avec ces séances avec manipulations, quatre séances de laboratoire par simulation avec l'environnement logiciel SPW (Signal Processing Workstation) sont prévues. Les descriptions de ces séances sont consignées dans le fascicule Travaux pratiques sur ordinateur fourni au début de la session. Les séances demandent une préparation rigoureuse et la rédaction d'un rapport complet. Les paramètres d'expérimentation seront communiqués au début de la session.

#### **Politique d'absence aux examens**

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/politiques/absence-examen>

#### CONTENU

#### **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

**Signaux aléatoires et bruit:**

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

**Modulation impulsionnelle analogique:** Modulation impulsionnelle codée:

- Quantification
- Modulation impulsionnelle codée

Transmission numérique

## RÉFÉRENCES

- V O Stremler, F.G. – *Introduction to communication systems, 3e édition* – Addison-Wesley, 1989.
- N O Bégin, G. – *MIC3240 Principes des communications, Recueil d'acétates* – Département d'informatique, UQAM, 1998.
- N O Bégin, G. – *MIC3240 Principes des communications I, Manuel de travaux pratiques* – Département d'informatique, UQAM, 1998.
- N O Bégin, G. – *MIC3240 Principes des communications I, Travaux pratiques sur ordinateur* – Département d'informatique, UQAM, 2001. Disponible sur le site du cours.
- U O <http://webct3.uqam.ca>
- V C Carlson – *Communication systems* – McGraw-Hill, 3e édition, 1986.
- V C Gregg – *Analog and digital communication* – J. Wiley, 1977.
- V C Haykin – *Communication systems* – J. Wiley, 2e édition, 1983.
- V C Schwartz – *Information transmission, modulation and noise* – McGraw-Hill, 3e édition, 1980.
- V C Shanmugam – *Digital and analog communication systems* – J. Wiley, 1979.
- V C Taub, Schilling – *Principles of communication systems* – McGraw-Hill, 2e édition, 1986.
- V C Ziemer, Tranter – *Principles of communications* – Houghton Muffin, 1976.

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –  
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé