

---

# TEL5240 SYSTEMES DE COMMUNICATIONS

## Plan de cours

### Responsable(s) du cours

---

**Coordination** : BÉGIN, Guy  
PK-4825  
[begin.guy@uqam.ca](mailto:begin.guy@uqam.ca)  
<http://professeurs.uqam.ca/professeur/begin.guy/>

### Enseignement :

DRIOUCH, Elmahdi  
PK-4335  
[driouch.elmahdi@uqam.ca](mailto:driouch.elmahdi@uqam.ca)  
Groupes : 030

### Description du cours

---

#### Sommaire du contenu

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 analogique ; effet de seuil. Modulation impulsionnelle. Systèmes impulsionnels codés. 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.

#### Préalables académiques

MIC3220 - Signaux et systèmes

#### 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. Il introduit les outils d'analyse qui permettent de traiter les signaux aléatoires et le bruit. 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 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 analogiques et numériques, d'apprécier leurs exigences spectrales et leurs performances d'erreur ;
- être familier avec le schéma-bloc et les caractéristiques globales d'une chaîne de transmission, et pouvoir identifier la fonction et les caractéristiques de chacun des éléments de la chaîne ;
- 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.

## Formule pédagogique

---

Les exposés magistraux (3h) et les séances de laboratoires (2h) se dérouleront en mode présentiel suivant les directives de l'UQAM pour la session d'hiver 2022. Il est possible qu'il y ait changement vers le mode virtuel et synchrone avec le logiciel Zoom, dépendamment de la situation sanitaire et des directives de l'UQAM. Dans une telle situation, les séances seront enregistrées dans la mesure du possible et mis à disposition des étudiants inscrits au cours via la page Moodle.

## Contenu détaillé

---

**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 analogique

- Modulation d'amplitude (AM)
- Modulateurs et démodulateurs AM
- Multiplexage fréquentiel
- Modulation angulaire
- Modulation de fréquence (FM)
- Modulateurs et démodulateurs FM

## Conversion analogique à numérique

- Échantillonnage
- Quantification
- Encodage
- Codage en signaux
- Techniques d'analyse-synthèse
- Numérisation de voix
- Numérisation d'images

## Modulation numérique pour les canaux AWGN

- Représentation géométrique des signaux
- Modulation binaire
- Modulation numérique M-aire
- Modulation impulsionnelle codée M-aire
- Modulation par déplacement de phase (PSK)
- Modulation d'amplitude en quadrature (QAM)
- Estimation de porteuse-phase
- Synchronisation de symboles

## Modalités d'évaluation

Description sommaire	Date	Pondération
Devoirs	Spécifiée dans l'énoncé	10%
Laboratoires	Spécifiée dans l'énoncé	30%
Examen intra	23 février 2022	30%
Examen final	20 avril 2022	30%

## Remarques

- Les descriptions détaillées des séances de laboratoires seront distribuées par l'intermédiaire du site Web moodle du cours.
- 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 sera accordée la note 0.
- La note finale (en lettre, A+, A, etc.) pour le trimestre sera attribuée en fonction de l'atteinte des objectifs spécifiques à travers les évaluations. La distribution des résultats dans le groupe pourrait aussi être utilisée. Aucune autre opportunité (travail supplémentaire, etc.) d'augmenter le nombre de points ne sera accordée.

## Médiagraphie

---

### Obligatoire

- [Site web du cours \(Moodle\)](#), incluant entre autres les diapositives utilisées en classe.

### Recommandé

- Proakis, J.G., Salehi. M. – Fundamentals of communication systems – Prentice Hall, 2014.

### Ressources complémentaires

- Ziemer, Tranter – Principles of communications – 6e éd. J. Wiley & sons, 2009.
- Haykin – Communication systems – J. Wiley, 4e édition, 2000.
- Stremler, F.G. – Introduction to communication systems, 3e édition – Addison-Wesley, 1989.

### Politique d'absence aux examens

*Reprise d'examen.* 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.

*Conflits d'horaire.* 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.**

*Procédure.* 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 <http://info.uqam.ca/repriseexamen/>.

*Pièces justificatives.* 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.e étudiant.e a un comportement récurrent d'absence aux examens, l'étudiant.e peut se voir refuser une reprise d'examen.

*Pour plus d'informations.* Consulter la page <http://info.uqam.ca/politiques>.

### Règlement numéro 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 :

- <http://www.infosphere.uqam.ca/rediger-un-travail/eviter-plagiat>
- <http://r18.uqam.ca/>

### **Politique no 16 visant à prévenir et combattre le sexisme et les violences à caractère sexuel**

Les violences à caractère sexuel se définissent comme étant des comportements, propos et attitudes à caractère sexuel non consentis ou non désirés, avec ou sans contact physique, incluant ceux exercés ou exprimés par un moyen technologique, tels les médias sociaux ou autres médias numériques. Les violences à caractère sexuel peuvent se manifester par un geste unique ou s'inscrire dans un continuum de manifestations et peuvent comprendre la manipulation, l'intimidation, le chantage, la menace implicite ou explicite, la contrainte ou l'usage de force.

Les violences à caractère sexuel incluent, notamment :

- la production ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles explicites et dégradantes, sans motif pédagogique, de recherche, de création ou d'autres fins publiques légitimes ;
- les avances verbales ou propositions insistantes à caractère sexuel non désirées ;
- la manifestation abusive et non désirée d'intérêt amoureux ou sexuel ;
- les commentaires, les allusions, les plaisanteries, les interpellations ou les insultes à caractère sexuel, devant ou en l'absence de la personne visée ;
- les actes de voyeurisme ou d'exhibitionnisme ;
- le (cyber) harcèlement sexuel ;
- la production, la possession ou la diffusion d'images ou de vidéos sexuelles d'une personne sans son consentement ;
- les avances non verbales, telles que les avances physiques, les attouchements, les frôlements, les pincements, les baisers non désirés ;
- l'agression sexuelle ou la menace d'agression sexuelle ;
- l'imposition d'une intimité sexuelle non voulue ;
- les promesses de récompense ou les menaces de représailles, implicites ou explicites, liées à la satisfaction ou à la non-satisfaction d'une demande à caractère sexuel.

*Pour consulter la politique no 16*

[https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_16.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_16.pdf)

*Pour obtenir de l'aide, faire une divulgation ou une plainte*

Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement  
514-987-3000, poste 0886

*Pour obtenir la liste des services offerts à l'UQAM et à l'extérieur de l'UQAM*

<https://harcelement.uqam.ca>

*Soutien psychologique (Services à la vie étudiante)*

514-987-3185  
Local DS-2110

*CALACS Trêve pour Elles – point de services UQAM*

514 987-0348  
[calacs@uqam.ca](mailto:calacs@uqam.ca)  
<http://trevepourelles.org>

*Service de la prévention et de la sécurité*

514-987-3131

### **Politique no 44 d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap**

*Politique.* Par sa politique, l'Université reconnaît, en toute égalité des chances, sans discrimination ni privilège, aux étudiant.e.s en situation de handicap, le droit de bénéficier de l'ensemble des ressources du campus et de la communauté universitaire, afin d'assurer la réussite de leurs projets d'études, et ce, dans les meilleures conditions possibles. L'exercice de ce droit est, par ailleurs, tributaire du cadre réglementaire régissant l'ensemble des activités de l'Université.

*Responsabilité de l'étudiant.e.* Il incombe aux étudiant.e.s en situation de handicap de rencontrer les intervenant.e.s (conseiller.ère.s à l'accueil et à l'intégration du Service d'accueil et de soutien des étudiant.e.s en situation de handicap, professeur.e.s, chargé.e.s de cours, direction de programmes, associations étudiantes concernées, etc.) qui pourront faciliter leur intégration à la communauté universitaire ou les assister et les soutenir dans la résolution de problèmes particuliers en lien avec les limitations entraînées par leur déficience.

*Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap.* Le Service d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap (SASESH) offre des mesures d'aménagement dont peuvent bénéficier certains étudiant.e.s. Il est fortement recommandé aux de se prévaloir de ces services afin de réussir ses études, sans discrimination. Pour plus d'information, visiter le site de ce service : <https://vie-etudiante.uqam.ca/etudiant-situation-handicap/nouvelles-ressources.html> et celui de la politique institutionnelle d'accueil et de soutien aux étudiant.e.s en situation de handicap : [https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique\\_no\\_44.pdf](https://instances.uqam.ca/wp-content/uploads/sites/47/2018/05/Politique_no_44.pdf)

Il est important d'informer le SASESH de votre situation le plus tôt possible :

- En personne : 1290, rue Saint-Denis, Pavillon Saint-Denis, local AB-2300
- Par téléphone : 514 987-3148
- Par courriel : [situation.handicap@uqam.ca](mailto:situation.handicap@uqam.ca)
- En ligne : <https://vie-etudiante.uqam.ca/>