

**Sigle : GEN1433 Gr. 01****Titre : Systèmes de communication****Session : Hiver 2026 Horaire et local****Professeurs : Eftimov, Tinko****1. Description du cours paraissant à l'annuaire :****Objectifs**

Au terme de ce cours, la personne étudiante sera en mesure de/d' :

- Analyser les éléments d'une chaîne de communication analogique ou numérique.

**Contenu**

Définition du système de communication. Analyse spectrale appliquée aux télécommunications. Systèmes linéaires, filtres analogiques. Échantillonnage et numérisation. Canal de transmission et distorsions d'amplitude et de phase. Techniques de modulation analogique (d'amplitude, de phase, de fréquence), détection en présence de bruit, récepteurs superhétérodynes, boucles PLL. Techniques de modulation numérique en bande de base et sur onde porteuse (ASK, PSK, FSK et QAM), démodulation cohérente et non cohérente. Probabilités d'erreur et largeur de bande requise. Éléments de codage canal. Technologies sans fil : antennes et propagation.

Descriptif – Annuaire**2. Objectifs spécifiques du cours :**

À la fin de ce cours, l'étudiant devrait être en mesure de:

- Décrire le rôle et le fonctionnement des différentes étages d'une liaison de communication.
- Maîtriser les outils théoriques et pratiques de la représentation du signal temporelle et fréquentielle.
- Maîtriser les fondements relatifs aux différentes techniques de modulations analogiques et numériques.

Le cours couvre 2 des 12 qualités requises des diplômés telle que définies dans les normes d'agrément des programmes de génie au Canada. (<http://www.engineerscanada.ca/fr/ressources-en-matiere-dagrement>):

1. Qualité 1 : Connaissance en génie
2. **Qualité 3 : Investigation**
3. **Qualité 5 : Utilisation d'outils d'ingénierie**
4. Qualité 9 : Impact du génie sur la société

**Les qualités 3 et 5 sont mesurées dans ce cours pour fins de rétroaction**

Objectifs spécifiques	Qualité	Indicateurs	Introduit	Développé	Appliqué
Investigation	3	1. Formuler et tester des hypothèses de travail.		x	
		2. Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.		x	
Utilisation d'outils d'ingénierie	5	2. Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.		x	

**3. Stratégies pédagogiques :**

- Cours magistraux de 3 heures/semaine.
- 5 séances de laboratoires. La présence lors de ces séances est obligatoire.
- Deux examens partiels; un examen de mi-session et un examen de fin de session.
- Modalités de tenue des séances de travaux pratiques (TP) et de projets dans les laboratoires de génie

**4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :**

Sur rendez-vous par courriel : [tinko.eftimov@uqo.ca](mailto:tinko.eftimov@uqo.ca)

## 5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	<b>Introduction : Information et signaux.</b> Information et communications. Description des éléments constituant un système de communications. Représentation des signaux. Les séries de Fourier.	12 jan. 2026
2	<b>Représentation des signaux et systèmes</b> Les transformées de Fourier et leurs propriétés. Les systèmes linéaires et non-linéaires. Les filtres.  <b>Travail pratique 1 : Analyse spectrale virtuelle</b> Groupe A : mardi 20 janv. 2026 Groupe B : mercredi 21 janv. 2026 Groupe C : mardi 27 janv. 2026 Groupe D : mercredi 28 janv. 2026	19 jan. 2026
3	<b>Modulation d'amplitude (AM) et ses variantes</b> Objectifs de la modulation. Analyses temporelle et fréquentielle de AM. AM à double bandes latérales. Efficacité. AM à bande latérale unique avec ou sans porteuse. AM à bande latérale résiduelle. Modulation en quadrature.	26 jan. 2026
4	<b>Les variantes de la modulation AM. Génération et la détection de la modulation AM</b> AM à bande latérale unique avec ou sans porteuse. AM à bande latérale résiduelle. Modulation en quadrature. Démodulation. Détection d'enveloppe. Détection hétérodyne.  <b>Travail pratique 2 : Analyse spectrale</b> Groupe A : mardi 3 févr. 2026 Groupe B : mercredi 4 févr. 2026 Groupe C : mardi 10 févr. 2026 Groupe D : mercredi 11 févr. 2026	02 fév. 2026
5	<b>Modulation d'angle et détection de la modulation FM</b> Modulation de fréquence et modulation de phase. Analyse de la modulation FM pour un signal sinusoïdal. FM à bande étroite et à large bande. Génération de la modulation FM et PM. Détection directe et détection indirecte. Discriminateur.	09 fév. 2026
6	<b>Modulation d'impulsions</b> Théorème d'échantillonnage. Modulation d'impulsions en amplitude. Quantification. Modulation d'impulsions codées (MIC).  <b>Travail pratique 3 : Modulation AM</b> Groupe A : mardi 17 févr. 2026 Groupe B : mercredi 18 févr. 2026 Groupe C : mardi 24 févr. 2026 Groupe D : mercredi 25 févr. 2026	16 fév. 2026
7	<b>Révision</b> - Exemples, simulations et exercices.	23 fév. 2026
8	<b>Semaine d'études</b>	02 mars 2026
9	<b>Examen partiel 1 (40%)</b>	09 mars 2026
10	<b>Transmission numérique à bande de base</b> Transmission d'impulsions. Interférence Intersymbole (ISI). Critère de Nyquist. Bruits. Diagramme d'œil.  <b>Travail pratique 4 : Modulation FM</b> Groupe A : mardi 10 mars 2026 Groupe B : mercredi 11 mars 2026 Groupe C : mardi 24 mars 2026 Groupe D : mercredi 18 mars 2026	16 mars 2026

11	<b>Techniques de modulations numériques passe-bande</b> ASK, FSK, PSK, QAM. Constellations.	23 mars 2026
12	<b>Exemples de systèmes de communications.</b> Systèmes RF et systèmes optiques. Bilan de puissance et bilan de temps. Bruits. Simulation des systèmes de communication. Optisystem. <b>Projet.</b> Conception d'un système de communication point-à-point.	30 mars 2026
13	<b>Lundi de Pâques (Jour férié)</b>  <b>Travail pratique 5 : Modulation MIC</b> Groupe A : mardi 7 avril 2026 Groupe B : mercredi 25 mars 2026 Groupe C : mardi 14 avril 2026 Groupe D : mercredi 8 avril 2026	06 avr. 2026
14	<b>Examen partiel 2 (35%)</b>	13 avr. 2026
15	<b>Présentation du projet (5%)</b>	20 avr. 2026

## 6. Évaluation du cours :

- Travaux pratiques: 20 %
- Examen partiel 1 : 40 %
- Examen partiel 2 : 35 %
- Projet : 5%

Outils d'évaluation	Pondération	Indicateurs évalués
Examen partiel 1	40 %	3.1
Examen partiel 2	35 %	3.1
Travaux pratiques	20 %	3.2, 5.2
Projet	5 %	3.2

Par **indicateur mesuré**, on entend qu'à la fin du cours, un niveau de performance (0, 1, 2, 3) est donné pour chaque indicateur et pour chaque étudiant selon la grille ci-dessous :

Indicateurs	Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
3.1 - Formuler et tester des hypothèses de travail.	Formulation inacceptable et tests inadéquats	Formulation et tests partiels	Formulation et tests adéquats	Formulation et tests remarquables
3.2 - Mettre en œuvre des investigations documentaires, des expériences et/ou des prototypes.	Mise en œuvre inacceptable	Mise en œuvre partielle	Mise en œuvre acceptable	Mise en œuvre remarquable
5.2 - Utiliser les outils, techniques de mesure, modèles ou simulations appropriés.	Utilisation inadéquate ou inexistante	Utilisation partielle	Utilisation adéquate	Utilisation remarquable

## 7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO
- Absence aux examens : cadre de gestion, demande de reprise d'examen (formulaire)

Tolérance **ZÉRO** en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d'accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIHP oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s'épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d'une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu'à Ripon et St-Jérôme, l'équipe du BIHP est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements consultez [UQO.ca/biph](http://UQO.ca/biph) ou écrivez-nous au [Biph@uqo.ca](mailto:Biph@uqo.ca)

## 8. Principales références :

1. **Communication Systems**, S. Haykin et M. Moher, 5<sup>e</sup> édition, Wiley, 2009. (Recommandé).
2. **Communication Systems Engineering**, John G. Proakis, Masoud Salehi, 2<sup>e</sup> édition Prentice-Hall, 2002.

## 9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>