

Sigle : GEN6173 Gr. 01

Titre : Systèmes et réseaux de communications optiques à haut débit

Session : Automne 2025 Horaire et local

Professeur : Eftimov, Tinko

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Permettre à l'étudiant-e d'acquérir une connaissance des principes de fonctionnement des systèmes et des réseaux de communications optiques à haut débit (> 2,5 Gb/s). Se familiariser avec les différents types de modulations, de multi/démultiplexage, les topologies des réseaux optiques.

Contenu

Systèmes et réseaux de communications optiques à haut débit (de 2,5Gb/s à Tb/s). Composants optiques (coupleurs, atténuateurs, diviseurs, multi/démultiplexeurs, isolateurs, circulateurs, etc.), leurs paramètres et caractérisation. Systèmes point-à-point et réseaux de communications optiques, de topologies des réseaux, les méthodes de caractérisation. Les méthodes de multiplexage, d'amplification optique pour augmenter la capacité du système. Principes de conception des réseaux actifs et passifs. Méthodes de caractérisation des systèmes et des réseaux optiques à haut débit.

Descriptif – Annuaire

2. Objectifs spécifiques du cours :

Introduire l'étudiant-e à la simulation et à la conception des lignes de communications optiques de large bande et haute capacité utilisant un logiciel professionnel de conception.

3. Stratégies pédagogiques :

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

- **Cours magistral** (une période par semaine) : Présentiel, 3x1 avec pauses
- **Projet**: 2 projets
- **Séances de travaux pratiques**, 3 TP au laboratoire (en présentiel)
- Lecture personnelle

Lien utile : 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 :

Le mercredi entre 11 h 30 et 12 h 30 au bureau B 2018 ou sur rendez-vous (tinko.eftimov@uqo.ca)

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Chapitre 1 : Communications optiques. Notions de bases. Composants I: Fibres optiques. Types et caractéristiques. Pertes et dispersions. Sources et détecteurs optiques pour les communications fibre optiques.	Mercredi 03 sept. 2025
2	Chapitre 2 . Composants II: Connecteurs. Diviseurs et coupleurs. Atténuateurs. Commutateurs optiques. Multiplexeurs et démultiplexeurs spectraux (WDM, CWDM, DWDM). Multiplexeurs à insertion/extraction optique (OADM - Optical Add/Drop multiplexers) fixes et reconfigurables.	Mercredi 10 sept. 2025

3	<p>Chapitre 3. Composants III: Isolateurs, circulateurs. Compensateurs de dispersion chromatique. Compensateurs de dispersion de polarisation (PMD).</p> <p>Mardi 16 Sept. 2025</p> <p>TP1. Introduction à OptiSystem</p>	Mercredi 17 sept.2025
4	<p>Chapitre 4: Modules I : Commutateurs optiques. Compensateurs de polarisation. Modulateurs. Amplificateurs optiques. Effets non linéaires.</p>	Mercredi 24 sept.2025
5	<p>Chapitre 5: Systèmes de communication: Structure d'une ligne de communications fibre optiques point-à-point. Formats de modulation. Bilan de puissance et bilan de temps. Bruits. Taux d'erreurs (BER) et diagramme d'œil.</p> <p>Projet 1. Conception d'un système fibre optique.</p> <p>Mardi 30 Sept. 2025</p> <p>TP2. Mesures optiques. Wattmètre optique. Épisseuse de fibre optique. Diviseurs optiques.</p>	Mercredi 01 oct.2025
6	<p>Chapitre 6: OptiSystem : Conception des systèmes de communication à l'aide de OptiSystems (Optiwave)</p>	Mercredi 08 oct. 2025
7	<p>Semaine d'études</p>	Mercredi 15 oct. 2025
8	<p>Examen de mi-session</p>	Mercredi 22 oct. 2025
9	<p>Chapitre 7: Multiplexage et réseaux de communications fibre optiques. Multiplexage à répartition temporelle (TDA-Time Division Multiplexing), Multiplexage en longueur d'onde (WDM) et types de multiplexage : Multiplexage spectral dense (DWDM) et multiplexage spectral espacé (CWDM).</p>	Mercredi 29 oct. 2025
10	<p>Chapitre 8: Réseaux optiques I. Topologies : point à point, en bus, en anneau, en étoile, en arbre, topologie maillée et topologie hybride. Réseau local (LAN), réseau étendu (WAN), réseau métropolitain (MAN) et réseau de stockage (SAN)</p> <p>Projet 2. Conception d'un réseau fibre optique</p> <p>Mardi 04 nov. 2025</p> <p>TP3. Mesures optiques. Réflectomètre optique. Composants optiques.</p>	Mercredi 05 nov. 2025
11	<p>Chapitre 9: Réseaux optiques II. Réseaux passifs (PON). Types de PON : APON/BPON, GPON, EPON, 10G-E-PON.</p>	Mercredi 12 nov. 2025
12	<p>Chapitre 10: Réseaux optiques III. Réseaux FTTx (Fibre au plus près de x). Protection des réseaux.</p>	Mercredi 19 nov. 2025
13	<p>Chapitre 11: OptiSystem : Conception des réseaux de communication à l'aide de OptiSystems (Optiwave)</p>	Mercredi 26 nov. 2025
14	<p>Examen final</p>	Mercredi 03 déc. 2025
15	<p>Semaine de présentation des projets</p>	Mercredi 10 déc. 2025

6. Évaluation du cours :

Outils d'évaluation	Pondération
Examen de mi-session	30 %
Examen final	30 %
Travaux pratiques (2)	20 %
Projet (2)	20 %

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politiques relatives à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et les fraudes
- 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 BIPH 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 BIPH 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](https://uqo.ca/biph) ou écrivez-nous au Biph@uqo.ca

8. Principales références :

1. Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications, Authors Jacob Fraden , eBook2016Fifth edition, Cham ; New York : Springer, [2016] (Téléchargeable)
2. Understanding smart sensors, Authors [Randy Frank](#) eBook 2013 Third edition. Boston : Artech House, [2013]

9. Page Web du cours :

<https://moodle.uqo.ca>