



# Communications Optiques



## Présentation

### Description

Ce module traite des systèmes de télécommunications à fibres optiques et des réseaux, l'analyse des performances et des solutions d'amélioration.

### Objectifs

Comprendre les principes physiques et le fonctionnement des principaux composants et des systèmes de transmission utilisés dans les réseaux optiques de télécommunication.

Connaître les différentes topologies réseaux et savoir évaluer leurs performances pour les communications optiques.

### Pré-requis nécessaires

Physique des semiconducteurs et composants optoélectroniques, électromagnétisme, propagation guidée et dans les fibres.

Pré-requis recommandés\* :

Traitement du signal, théorie de l'information.

### Contrôle des connaissances

Examen terminal

### Syllabus

- \* Phénomènes non linéaire résultant de l'interaction lumière-matière (7.5h) :
  - \* Concepts fondamentaux de l'optique non linéaire
  - \* Présentation des effets non linéaires intervenant dans les systèmes de communications optiques :
    - \* Phénomènes de diffusion dans les fibres (effet Kerr, diffusion Raman (SRS), diffusion Brillouin (SBS), propagation de solitons).
    - \* Autres effets non linéaires : conversion de longueur d'onde, modulation de phase (auto-modulation de phase (SPM), modulation de phase croisée (XPM), mélange à 4 ondes (FWM).
- \* Ligne de transmission pour les communications optiques (9h) :
  - \* Composition de la ligne de transmission (transmetteur, récepteur, régénérateurs, module optique de l'OLT / ONU (transceiver), Détection cohérente
  - \* Détection de l'information : diagramme de l'œil, calcul du bruit, rapport signal sur bruit électrique et optique, sensibilité, taux d'erreur par bit (BER), phénomène de gigue (jitter), code de correction d'erreur (FEC)



- \* Modulation et démodulation optique et codage,
- \* Gestion des pertes dans les fibres optiques : budget optique, localisation des amplificateurs, égalisation du gain, rappel sur les amplificateurs à fibres, amplificateur Raman, à SC.
- \* Gestion de la dispersion dans les fibres : rappel sur la problématique et méthodes de compensation.
- \* Gestion des effets non linéaires

- \* Réseaux (9h) :
  - \* Topologie des réseaux: longue distance, terrestre, sous-marins, métropolitain, local, FTTX, normes SDH/SONET
  - \* Architecture point à point ou point/multipoint, PON, WDM/PON
  - \* Détection cohérente
  - \* Multiplexages : TDM, CDM, WDM, SCM, radio over fiber

---

## Contacts

Kada KRIBICH

✉ [kada.kribich@umontpellier.fr](mailto:kada.kribich@umontpellier.fr)

---

## Informations complémentaires

CM : 25h30

---

## Bibliographie

- \* Nonlinear Fiber Optics, Govind P. Agrawal 5th edition, Elsevier
- \* Fiber Optic Communication Systems, Govind P. Agrawal 4th edition, Wiley
- \* Communications sur fibres optiques 4ème édition, Pierre Lecoy, Lavoisier hermes

## Infos pratiques