

ELE107 - Télécommunications optiques

Présentation

Prérequis

- Posséder le niveau d'**électronique** de base et de **composants électroniques**.
- Des notions en électromagnétisme et en télécommunications sont nécessaires.

Objectifs pédagogiques

- Connaître les composants optoélectroniques et optiques essentiels pour une communication optique.
- Comprendre le principe de fonctionnement d'un système de transmission optique.
- Faire une analyse des différents systèmes de télécommunication par fibre optique (budget de communication, nombre d'utilisateurs, etc...).
- Comprendre l'optique guidée (support à fibre optique).

Compétences

Être capable de dimensionner un système de transmission optique

- Calculer le budget de puissance.
- Évaluer le rapport signal à bruit.
- Évaluer le nombre maximum d'utilisateurs.
- Choisir les longueurs d'onde de communication 1,3 μm ou 1,55 μm en fonction de l'application.

Connaître le rôle des éléments optoélectroniques dans les systèmes de transmission optique.

Programme

Contenu

Notions d'optique guidée

- Le guidage de la lumière : fibre optique, réflexion totale, onde évanescente, modes de propagation.
- Différents types de fibres optiques, caractéristiques, dispersion, atténuation.

Composants optoélectroniques

- Coupleurs, circulateurs, filtre (réseau de Bragg), multiplexeur, atténuateur.
- Notions sur les semi-conducteurs : propriétés optiques, émission, absorption.
- Diodes lasers : amplification par émission stimulée, inversion de population, structures DFB et DBR.
- Photodétecteurs : photodiodes pin et photodiode à avalanche.

Modulation de la lumière

- Modulation directe, réponse en fréquence, modulation "grand signal". Bruit d'intensité et de phase.
- Amplificateurs optiques à semi-conducteur et à fibre dopée erbium.
- Modulation indirecte : modulateur de Mach-Zehnder et à électro-absorption.

Systèmes de télécommunication

- Télécommunications à haut débit, le multiplexage en longueur d'onde (WDM Wavelength Division Multiplexing et Dense WDM).
- La liaison point à point : constitution, modulation de la porteuse optique, détection directe,

Mis à jour le 07-01-2020



Code : ELE107

Unité d'enseignement de type mixte

6 crédits

Volume horaire de référence (+/- 10%) : **50 heures**

Responsabilité nationale :

EPN03 - Electroniques, électrotechnique, automatique et mesure (EEAM) / Salim FACI

Contact national :

EPN03 - Easy

292 rue Saint-Martin

11-B-2

75141 Paris Cedex 03

01 40 27 24 81

Virginie Dos Santos Rance

virginie.dos-santos-rance@lecnam.net

bruit, sensibilité de détection.

- La liaison point à multi-points.

Réseau d'accès local

- Évolution de la norme Ethernet pour la fibre optique.
- Réseau Gigabit Ethernet et 10 Gigabit Ethernet.
- Futurs standards pour le réseau d'accès local.

Description des modalités de validation

Examen en première et/ou deuxième session

Bibliographie

Titre	Auteur(s)
Polycopié du cours ELE107	G. Hincelin
Les télécommunications par fibres optiques, DUNOD	Irène et Michel Joindot