

Optoélectronique



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- **Code Ametys:** N8AE11A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

À l'issue de ce cours, les étudiants seront capables de :

- Comprendre les principes fondamentaux des communications par fibre optique et les propriétés physiques des fibres optiques (atténuation, bande passante).
- Décrire le fonctionnement et les caractéristiques des sources de lumière à jonction PN (DEL, diodes laser) et des photodétecteurs (photodiodes).
- Concevoir et analyser des circuits d'amplification et de filtrage pour les récepteurs optiques, en tenant compte des contraintes de bruit et de bande passante.
- Évaluer l'impact du bruit en photodétection et proposer des solutions pour optimiser le rapport signal sur bruit (SNR).
- Appliquer les connaissances théoriques à des scénarios pratiques dans les systèmes de communication par fibre optique.

Description

Ce cours offre une introduction à l'optoélectronique, en se concentrant sur les systèmes de communication par fibre optique. Les principaux thèmes abordés incluent :

- **Fondamentaux des fibres optiques** : Types de fibres optiques, mécanismes d'atténuation, dispersion et limitations de bande passante.
- **Sources de lumière** : Fonctionnement et caractéristiques des sources de lumière à jonction PN (DEL et diodes laser), y compris la modulation et l'efficacité.
- **Photodétecteurs** : Principes des photodiodes (PIN, APD), responsivité et mécanismes de bruit.
- **Électronique d'amplification et de filtrage** : Conception d'amplificateurs transimpédance (TIA), analyse du bruit et techniques de filtrage pour les récepteurs optiques.
- **Bruit en photodétection** : Sources de bruit (bruit de grenaille, bruit thermique, courant d'obscurité) et stratégies pour minimiser leur impact sur les performances du système.
- **Considérations au niveau système** : Intégration des composants dans des liaisons de communication par fibre optique, y compris les calculs de bilan de liaison et l'optimisation des performances.

Le cours combine des cours théoriques, des exercices pratiques et des séances de laboratoire pour renforcer les concepts et développer des compétences pratiques.

Pré-requis obligatoires

- Connaissances de base en physique des semi-conducteurs et des jonctions PN.
- Familiarité avec l'électronique analogique (amplificateurs, filtres, analyse du bruit).
- Compréhension des principes fondamentaux des communications (modulation, transmission de signaux).