

3PN2020 - Composants photoniques

Responsables : **Marc SCIAMANNA**

Langues d'enseignement : **ANGLAIS , FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE METZ**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **30**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **20**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Le cours de « composants photoniques » explique les principes physiques et les propriétés des composants qui génèrent et amplifient un signal optique. Plus particulièrement sont décrits le fonctionnement d'un laser à semi-conducteurs, ses caractéristiques statiques, son spectre, ses propriétés de bruit et de modulation. Les composants comme les amplificateurs optiques à semi-conducteurs ou les amplificateurs à fibre sont également présentés dans le contexte des télécommunications optiques. Les cours présentent à la fois les observations expérimentales et les modélisations mathématiques des composants.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM10

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

- Fondamentaux de l'amplification de la lumière par émission stimulée
- Propriétés physiques d'un laser semi-conducteur : gain, couplage phase-amplitude
- Propriétés statiques d'un laser semi-conducteur : seuil, modes longitudinaux
- Propriétés dynamiques d'un laser à semi-conducteur : oscillations de relaxation, bande passante de modulation, chirp
- Propriétés de bruit d'un laser à semi-conducteur
- Effets de la rétroaction optique

Déroulement, organisation du cours :

Cours et travaux dirigés

Organisation de l'évaluation :

Examen oral

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

- comprendre le principe physique du laser et de l'amplification optique
- modéliser un composant photonique sous forme d'équations différentielles ou aux dérivées partielles
- interpréter les mesures expérimentales de spectre, bande passante et bruit d'un composant photonique laser ou amplificateur
- identifier le choix d'un composant en fonction de l'application envisagée en photonique

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

C1.3: Apply problem-solving through approximation, simulation and experimentation

C2.1: Have studied a field or a discipline relating to the fundamental sciences or the engineering sciences

C2.3: Identify and quickly acquire new knowledge and skills required in relevant fields, whether technical, economic or otherwise

C7.1 : In substance: Structure your ideas and your argument, be synthetic (hypotheses, objectives, expected results, approach and value created)

Bibliographie :

« Semiconductor lasers », G. Agrawal and N.K. Dutta, Kluwers Academic Publishers (1993)