

3PN1520 - Rayonnement

Responsables : **Delphine WOLFERSBERGER**

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

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **12**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Ce cours traite les fondements de l'Électromagnétisme. De la cohésion de la matière aux télécommunications sans fil, les lois de la physique qui régissent ces phénomènes sont décrits par l'électromagnétisme. Dans un premier temps, ce cours aborde les notions de base en physique et mathématique nécessaires à l'étude du rayonnement, permettant d'établir les équations de Maxwell. La solution de ces équations sous forme d'onde plane permettra de discuter certaines propriétés fondamentales de la lumière. Dans un second temps, le cours aborde la notion de rayonnement électromagnétique et ses applications dans le domaine de la propagation libre et guidée, avec les notions d'antennes et les principales caractéristiques des fibres optiques. Dans un troisième temps, le cours aborde les notions de base de physique des lasers et traitera des lasers continus et impulsions.

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

SD9

Prérequis :

Aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Rappel des bases physiques et mathématiques nécessaires à l'étude du rayonnement.
Electrostatique, magnétostatique, notions de champ et de potentiel vecteur, théorèmes de Gauss, de Stokes ou d'Ampère
Equations de Maxwell, résolution des équations de Maxwell
Propriétés fondamentales de la lumière
Propagation libre / guidée
Antennes : technologie des antennes, diagramme de rayonnement, gain et directivité, surface équivalente
Caractéristiques des fibres optiques : guidage de la lumière, différents types de fibres, ouverture numérique, dispersion, pertes
Physique des lasers : structure à 2/3/4 niveaux, émission, cohérence, polarisation
Du laser continu au laser impulsionsnel

Déroulement, organisation du cours :

7,5h CM
3h TD

Organisation de l'évaluation :

Examen écrit (durée 2H00)

Moyens :

Equipe pédagogique : Delphine Wolfersberger & Nicolas Marsal

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

  l'issue de ce module, les élèves seront capables de :

- Comprendre les bases physiques et mathématiques nécessaires à l'étude du rayonnement.
- Comprendre les principes de l'électrostatique et de la magnétostatique, tels que les notions de champ et de potentiel vecteur, les théorèmes de Gauss, de Stokes ou d'Ampère
- Se familiariser avec les équations de Maxwell et leur résolution sous forme d'onde plane
- Connaitre les propriétés fondamentales de la lumière
- Comprendre les notions de propagation libre / guidée et leurs applications (antennes, guides d'ondes)
- Comprendre les principales caractéristiques des fibres optiques
- Comprendre les notions de base de physique des lasers.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

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.

C1.5: Mobilize a broad scientific and technical base as part of a transdisciplinary approach.

Bibliographie :

Electromagn tisme : Fondements et applications(Dunod 2020)
José-Philippe Pérez, Robert Carles, Robert Fleckinger