

Description du module

Propriétés des ondes et leur application dans les appareils modernes de mesure et techniques

Généralités

Nombres de crédits ECTS

3

Sigle du module

FTP_WavePhen

Version

19.02.2015

Responsable du module

Matthias Schärli, FHNW

Langue

	Lausanne	Berne	Zurich
Enseignement	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
Documentation	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
Questions d'examen	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F	<input checked="" type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E

Catégorie du module

- Bases théoriques élargies - FTP
- Approfondissement technique et scientifique - TSM
- Modules de savoirs contextuels - CM

Périodes

2 périodes d'enseignement frontal et une période d'exercices par semaine

Brève description /Explication des objectifs et du contenu du module en quelques phrases

Les phénomènes ondulatoires sont largement utilisés dans les techniques modernes de mesure ainsi que dans les applications industrielles modernes. Dans ce module, les principes théoriques des phénomènes ondulatoires les plus fondamentaux, comme l'interférence, la diffraction, la réflexion, la transmission et l'absorption autant que la diffusion et l'effet Doppler, sont développés en détail. Un intérêt particulier est porté sur un nombre important d'applications à la fois dans les techniques de mesures et dans les implémentations industrielles, par exemple :

- capteurs d'ondes acoustiques de surface
- capteurs et transducteurs ultrasoniques
- propagation et imagerie des ultrasons
- résonateurs laser
- filtres d'interférences
- structures photoniques, métamatériaux

Objectifs, contenu et méthodes

Objectifs d'apprentissage et compétences visées

- Les étudiants connaissent les principes de base du son ainsi que les phénomènes ondulatoires électromagnétiques
- Les étudiants sont capables de décrire le comportement principal des ondes dans les matériaux
- Les étudiants connaissent quelques-unes des applications techniques les plus importantes des phénomènes ondulatoires

Contenu du module avec pondération des contenus d'enseignement

Les principes théoriques sont toujours discutés en combinaison avec **des applications techniques importantes** (comme les fibres optiques, interférométrie, spectroscopie, laser, méthodes d'ultrasons et de micro-ondes et autres.)

Equation d'onde:

description mathématique des ondes, superposition d'ondes, phase et vitesse de groupe des ondes

Propriétés des ondes:

polarisation, ondes longitudinales et transversales, ondes harmoniques, composition spectrale et analyse des ondes

Phénomènes liés à la propagation des ondes :

réflexion, réfraction, absorption, transmission, diffraction et diffusion

Interférence:

cohérence, ondes stationnaires, rythme, interférence à double faisceaux et à multiples faisceaux, holographie

Comportement des ondes dans les matériaux :

dispersion, absorption, spectroscopie, diffusion de Bragg, phénomènes optiques non linéaires, effets Kerr et Pockels

Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

- Enseignement, exercices dirigés
- travail en équipe

Connaissances et compétences prérequisés

- Les bases de l'analyse (calculs de différentiels et d'intégrales)
- vecteurs et matrices
- bases de la mécanique et de l'électromagnétisme
- Savoir résoudre les équations différentielles de complexité modeste

Bibliographie

- Pain, H. J.: The Physics of Vibrations and Waves. John Wiley & Sons
- Hecht, E.: Optique. Pearson Education
- Alonso, M./Finn, E.J.: Physique générale 2. Champs et Ondes, InterEditions
- J. David / N. Cheeke: Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves. CRC Press

Mode d'évaluation**Conditions d'admission aux examens de fin de module (tests exigés)**

Aucune

Examen écrit de fin de module

Durée de l'examen: 120 minutes
Moyens autorisés: Livre; calculatrice de poche, pas d'autres appareils électroniques