



# Métrologie & Instrumentation Photonique



ECTS  
5 crédits



Composante  
Faculté des  
Sciences

## Présentation

### Description

Ce module décrit les principes de fonctionnement de composants en photonique, et étudie leur utilisation pour la réalisation de systèmes, d'instruments, de capteurs. Des exemples d'instruments et de capteurs seront détaillés, avec notamment des interventions de chercheurs du domaine.

### Objectifs

- \* Principes de fonctionnement des composants optiques, notamment en optique guidée.
- \* Présentation des instruments associés à ces composants et à leur caractérisation.
- \* Notions de métrologie autour d'exemples de capteurs photoniques.

### Pré-requis nécessaires

Connaissance de la propagation, des guides d'ondes, des interférences, de la diffraction.

Pré-requis recommandés\* :

Connaissances en ondulatoire, en photonique.

### Contrôle des connaissances

Examen terminal

### Syllabus

#### 1 - Principes de base (9h)

- \* Introduction au couplage
- \* Réseau de diffraction
- \* Interférences multimodes transverses
- \* Interférences longitudinales
- \* Diffusion (rayleigh raman brillouin)
- \* Effet faraday (effets physiques interactions/capteurs),
- \* Anisotropie et polarisation
- \* Effet electro-optique
- \* Rappels dispersion

#### 2 - Composants optiques (9h)

- \* Modulateurs de phase et modulateurs d'amplitude (Mach zehnder)
- \* Isolateurs optiques, circulateurs
- \* Coupleur à champ évanescent
- \* Coupleur Y, en étoile



- \* (Dé)multiplexeur en longueur d'onde (Réseau de guides, guides couplés...)
- \* Coupleur d'insertion/extraction
- \* Résonateurs

### 3 - Instrumentation (12h)

- \* Analyseur de spectre optique, FTIR (1,5h)
- \* OCT (Coherence Tomography) (lumière blanche, balayage de freq). (1,5h)
- \* LIDAR (1,5h)
- \* Imagerie/camera (4,5h)
- \* Mesure de front d'onde (1,5h)

### 4 – Mesure / métrologie (12h)

- \* Exemples de mesures et de capteurs photoniques (6h)
- \* \* Capteurs réfractométriques
- \* Capteurs à réseaux de Bragg (sensibilités en température, déformation, pression, techniques d'interrogation)
- \* Gyroscopes (effet Sagnac, Gyrolaser, résonateurs en anneau)
- \* Thermomètres (pyromètre, effet Raman)
- \* Réflectométrie optique (domaine temporel, ou fréquentiel, ou de polarisation)
- \* Mise en réseaux
- \* Présentations de capteurs spécifiques liées aux activités de recherche locales :
- \* \* Capteurs gaz (3h)
- \* Capteurs Plasmoniques (1,5h)
- \* Cellules PhotoVoltaïques (1,5h)

## Infos pratiques

---

### Contacts

Aurore VICET

✉ [aurore.vicet@umontpellier.fr](mailto:aurore.vicet@umontpellier.fr)

---

## Informations complémentaires

CM : 42h