

Images: Formation, Perception & Représentation



Période de
l'année
Automne

En bref

> **Langue de cours:** Français

Présentation

Objectifs d'apprentissage

L'objectif de ce module est de présenter les maillons essentiels d'une chaîne d'imagerie : des fondamentaux de la formation des images aux technologies matérielles pour acquérir puis restituer l'image à l'humain, en passant par le traitement et l'analyse des images par une machine pour en extraire l'information. Il apportera les connaissances de base de chacune des briques technologiques de cette chaîne et les éléments fondamentaux concernant la vision humaine et machine.

Ces acquis pourront être mis en œuvre pour comprendre, dimensionner, développer et intégrer des applications dans le domaine de l'imagerie.

Description du programme

Que cela soit dans les domaines industriels, médicaux, scientifiques ou dans notre quotidien, l'image est au cœur de nombreux systèmes et applications :

- L'imagerie médicale qui joue un rôle clé pour le diagnostic, la surveillance et le traitement des maladies humaines
- La réalité augmentée et les technologies d'affichage 3D qui transforment l'interaction de l'humain avec son environnement
- Les systèmes autonomes basés sur l'intégration d'algorithmes d'intelligence artificielle et de traitement de données aux systèmes de vision
- Sources d'observation, de prévention des risques, de surveillance environnementale issues de l'imagerie embarquée (drones) ou satellitaire
- Vision industrielle pour le contrôle qualité, l'observation en milieu hostile, la robotique...

Le cours est structuré en plusieurs parties:

- Bases physiques de la formation d'images
- Capteurs d'images
- Perception visuelle
- Systèmes d'affichage (LCD, OLED, Technologies émergentes)
- Bruit, estimation et apprentissage,
- Traitements des images et optimisation (représentation, filtrage, segmentation, classification, restauration et problèmes inverses, tomographie et équations aux dérivées partielles). Partie commune avec le M2 Biomedical Engineering (en anglais).

Les cours seront complétés par des travaux pratiques, expérimentaux sur la plateforme Photonique, et numériques sur PC.

Compétences et connaissances scientifiques et techniques visées dans la discipline

Ingénieurs capables de travailler sur des Systèmes complexes basés sur l'imagerie, que ce soit pour effectuer la mise en place d'une chaîne d'imagerie pour une application, des traitements à partir d'images numériques, le suivi d'affaires ou de projets mettant en œuvre des Systèmes d'acquisition et de traitements complexes dans l'image et le multimédia.

Modalité de contrôle des connaissances

CC1 = écrits = 40 %

CC2 = Comptes rendus = 60 %

Bibliographie

Handbook of Visual Display Technology, Springer, 2016 (<https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-3-319-14346-0>).

Raphël C. Gonzalez and Richard E. Woods, Digital Image processing, Third edition Pearson 2007.

1. Saporta « Probabilité Analyse des données et statistique » - Editions Technip 1990.

P.H. Garthwaite, I.T. Jolliffe and B. Jones « Statistical Inference » - Prentice Hall 1995.

Ph. Réfrégier « Noise theory and application to physics » - Springer 2003.

Equipe pédagogique

- Nicolas Bertaux
- Guillaume Demesy
- Caroline Fossati
- Laurent Gallais-During
- Frédéric Lemarquis
- Muriel Roche (responsable)
- Philippe Réfrégier

Total des heures

CM	Cours Magistral	100h
TD	Travaux Dirigés	2h
TP	Travaux Pratiques	30h
AU		6h

Infos pratiques

Nom responsable UE

Responsable pédagogique

Muriel Roche

✉ muriel.roche@centrale-med.fr