

# IG.2405 – Vision par ordinateur

## Informations générales

Titre : Vision par ordinateur
Responsable module : Florence ROSSANT
Identifiant du module : IG.2405
ECTS : 5
Quantité de travail moyenne par élève : 120 h, dont 42 h encadrées
Travail en équipe : oui
Mots clés : traitement d'image, transformées spatiales, classification des formes

## Présentation

La vision par ordinateur (aussi appelée vision artificielle ou vision numérique) est une branche du traitement du signal et de l'intelligence artificielle dont le but est de permettre à un système électronique de traiter, d'analyser et d'interpréter une image ou une séquence d'images prises par un système d'acquisition, par exemple une caméra.

L'objectif de ce module est d'acquérir les bases de traitement et d'analyse d'images, dans un cours orienté « vision par ordinateur ». Le module présente les outils qui permettent d'améliorer la qualité des images, de détecter, de reconnaître les objets présents dans ces images. Les champs applicatifs sont très vastes : imagerie médicale, procédés de contrôle, navigation de robots ou de véhicules autonomes, biométrie, authentification, surveillance, interaction homme-machine, agriculture de précision, analyse de l'environnement, etc.

## Objectifs pédagogiques

*Lien avec le référentiel de compétences Isep*

Ce module vise essentiellement à renforcer le niveau de base de la compétence « Résoudre des problèmes de traitement des données » dans le cas particulier où le signal est une image ou une séquence d'images (signal 2D ou 2D+t).

### Compétences spécialisées

- Résoudre des problèmes scientifiques et techniques pluridisciplinaires sous contraintes dans le domaine des TIC
  - Analyser un problème posé et prendre en compte des contraintes
  - Modéliser un problème et le traiter formellement
  - Évaluation des solutions

### Plus spécifiquement...

À la fin du module, les étudiants vont maîtriser :

- La résolution de problèmes de traitement du signal, dans le cas particulier où le signal est une image (signal 2D) ou une séquence d'images (2D +t) : analyse du problème posé, proposition d'un modèle mathématique de résolution tenant compte des caractéristiques des données et des contraintes du problème, élaboration d'un schéma fonctionnel.
- La conception de systèmes de vision par ordinateur, via des environnements de simulation de systèmes de traitement et d'analyse d'images : caractériser les différents blocs du système, simuler le comportement de la chaîne, optimiser et valider le système sur la base des résultats de simulation, évaluer les performances.
- Les résultats obtenus seront à la base des implémentations logicielles ou matérielles à venir.

## Prérequis

- IE.1101/IE.1201/AE.1201 Projet Système Numérique (APP Électronique Signal)

## Contenu/programme

### Concepts

- Acquisition, représentation et stockage des images
- Transformations géométriques, arithmétiques, logiques
- Outils de traitements : analyse fréquentielle, filtres, convolution spatiale, transformations radiométriques, etc.
- Rehaussement d'images et introduction à la restauration d'images
- Segmentation : approche contours, approches régions, classification
- Morphologie mathématique (images binaires et images en niveaux de gris)
- Modélisation des formes et des textures
- Classification (reconnaissance de formes) : méthodes bayésiennes, matching, plus-proches-voisins.

### Outils utilisés

Matlab + Toolbox « Image processing » et « Signal processing »

### Mobilisations ultérieures à l'Isep

L'obtention d'un bon niveau dans ce module est fortement souhaitée pour le parcours Numérique et Santé.

## Modalités pédagogiques

### Méthodes d'apprentissage

- 14 séances de 1,5 h de cours et 1,5 h de TD (Matlab)
- Projet à effectuer en binôme (45h).

### Modalités d'évaluation

L'évaluation de ce module repose sur des examens individuels de contrôle continu réalisés toutes les 3 séances environ, d'un examen final, du projet.

- Contrôle continu individuel : 8 pts/20
- Examen final individuel : 5 pts/20
- Projet en groupe de 2 étudiants : 7 pts/20 (livrable 5 pts + soutenance 2 pts)

### Langue de travail

Module entièrement enseigné en français, productions des élèves en anglais ou français, au choix.

## Bibliographie, Webographie, Autres sources

- F. Rossant, copie des transparents du cours
- F. Rossant, polycopié « Vision par ordinateur »
- R. C. Gonzales, R. E. Woods, "Digital Image processing", Prentice Hall
- S. Bres, J.-M. Jolion, F. Lebourgeois, "Traitement et Analyse des images numériques", Hermès
- J.-P. Cocquerez, S. Philipp, "Analyse d'images : filtrage et segmentation", Masson
- D. Lingrand, "Introduction au traitement d'images", Vuibert