

M2-2 Méthodes avancées de traitement des données spatio-temporelles (C. Barillot) : 31h

Objectifs de ce cours : L'utilisation classique des images médicales, surtout fondée sur l'interprétation humaine, devient de moins en moins possible. En médecine, l'exigence est toujours croissante pour améliorer la qualité du processus décisionnel. A partir des images médicales, l'objectif aujourd'hui est de calculer des informations quantitatives, de les visualiser et d'utiliser ces éléments pour aider le médecin dans son processus décisionnel. Dans ce cadre, l'élaboration de nouveaux algorithmes de traitement et d'analyse des images médicales est un thème de recherche de plus en plus essentiel. L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants l'expertise nécessaire pour mieux comprendre et utiliser les méthodes d'analyse d'image et, à travers des exemples applicatifs, mieux connaître leurs domaines de validité.

a Méthodes avancées d'analyse et de traitement d'images médicales (9h) :

- Objectifs : Connaître les bases du traitement statistique des images, connaître les principaux algorithmes pour la classification et la reconnaissance des formes, aborder les méthodes statistiquement robustes d'analyse des images
- Pré requis : notions de traitement d'image (seuillage, filtrage, morphologie mathématique), notions en calcul numérique vectoriel et matriciel, en statistique et en probabilités

- Méthodes statistiques pour l'analyse des images (*S. Prima*) : 3h
- Structures déformables pour la segmentation d'images (*C. Barillot*) : 3h
- Restauration d'images médicales (*S. Prima*) : 3h

b Recalage et fusion de données en imagerie médicale (9h)

- Objectifs : Connaître les bases de la fusion d'image médicale et les notions indispensables pour combiner des sources complémentaires d'images multi capteurs. Appréhender le recalage à travers des exemples applicatifs et en connaître ses domaines de validité.
- Pré requis : Connaissances de base en statistique et géométrie euclidienne et notions en calcul et optimisation numérique

- Principe généraux de fusion et de recalage d'images (*C. Barillot*) : 3h
- Recalage déformable en imagerie médicale (*P. Hellier*) : 3h
- Evaluation des performances en recalage d'images (*C. Barillot*) : 3h

c Traitement des données spatio-temporelles et imagerie quantitative (12h)

- Objectifs : Connaître les bases pour utiliser l'image comme outil de mesure quantitative et pour le diagnostic assisté par ordinateur. Mieux comprendre comment utiliser les méthodes avancées de traitement des données spatio-temporelles
- Pré requis : Connaître les modalités d'imagerie médicale, notamment le TEMP, TEP et IRM

- Reconstruction vraiment 3D (*Y. Bizais*) : 3h
- Outils quantitatifs et biais physiologique en imagerie quantitative (*D. Visvikis*) : 3h
- Approches statistiques et géométriques pour le diagnostic assisté par ordinateur (*S. Duchesne*) : 3h
- IRM quantitative (*S.P. Morrissey*) : 3h