

Mention : MASTER BIOLOGIE-SANTE

Parcours : Données en Sciences de la Santé

UE M1 : Données en imagerie, du macroscopique au microscopique

- Cours (CM) : 34h
- Travaux dirigés (TD) : 18h
- Travail personnel : 14h
- **66 h Équivalent TD**
- **Crédits : 6 ECTS**

Description du contenu de l'enseignement

Ce cours s'adresse aux étudiants et praticiens de toutes disciplines qui recherchent une formation pratique en analyse d'images et de données en imagerie de l'échelle macroscopique (l'être humain, ses organes et systèmes tel qu'analysés par les modalités d'imagerie in vivo dite médicale) à l'échelle microscopique (optique et électronique). L'accent sera mis sur la continuité des méthodes mises en oeuvre quelle que soit l'échelle.

Avant d'être exploitables, les données brutes d'acquisition en imagerie font souvent l'objet de techniques de traitement du signal, qui visent à les corriger (des défauts des détecteurs...), les améliorer (par filtrage...), voire à les rendre interprétables (en tomographie).

Les méthodes d'évaluation objective de la "qualité" des images produites par les instruments seront développées, ainsi que les mesures des limites de ces appareils tant en termes de résolution spatiale que de contraste, et ce quelle que soit l'échelle d'observation. Le passage par la représentation des images dans l'espace de Fourier sera explicité sans recours à des développements mathématiques, afin d'en présenter l'intérêt et les usages.

L'accès aux données est un élément qui prend une importance particulière dès qu'on s'intéresse à des images acquises dans des structures de santé. Le fonctionnement des réseaux d'imagerie sera abordé aussi bien d'un point de vue théorique que pratique. Les conditions d'accès à ces données seront présentées avec des exemples fondés sur des essais cliniques.

Enfin, le traitement et l'analyse d'image ainsi que les méthodes segmentation automatique, de classification ou de débruitage d'images seront abordés.

Compétences à acquérir

À l'issue de ce cours l'étudiant maîtrisera la représentation numérique des images, leurs manipulations et leurs analyses. Il sera également capable de maîtriser les bases de méthodes d'apprentissage machine applicables aux images médicales.

Bibliographie, lectures recommandées

- <https://www.python.org>

Modalités d'organisation et de suivi

Méthodes pédagogiques :

Cours magistraux, TD et travaux personnels organisés en ateliers thématiques

Plan :

De l'acquisition aux images : traitement du signal appliqué aux données d'acquisition (corrections, filtrages, reconstructions...)

Les images dans l'espace de Fourier

Qualité d'image (des instruments) : Pourquoi ? Quoi ? Comment ?

La représentation des images (LUT, conventions...)

Le stockage des images et des conditions d'acquisition (données techniques et administratives)

L'usage des images médicales : statistiques des indications, des modalités d'acquisition, des procédures dans un hôpital

Les réseaux d'imagerie médicale et les conditions d'accès aux images

Les traitements des images :

- Atelier segmentation d'image : segmentation automatique, semantic segmentation, instance segmentation, object detection,...
- Atelier classification : supervised learning, deep learning, convolutional networks, ...
- Atelier débruitage des images: Content Aware Image Restoration, U-nets, ...

Evaluation : contrôle continu (oral en session 2)

Responsables :

Faculté de Médecine

Dr PHILIPPE CHOQUET
UF6237 - IMAGERIE PRÉCLINIQUE
HÔPITAL DE HAUTEPIERRE
1, AVENUE MOLIÈRE
67098 STRASBOURG
pchoquet@unistra.fr

Faculté de Pharmacie

*74 ROUTE DU RHIN
67400 ILLKIRCH*

Dr JULIEN GODET
74 ROUTE DU RHIN
67400 ILLKIRCH
03.688.54183
julien.godet@unistra.fr