



D.10. From BioImage Processing to BioImage Informatics

Intervenant :

Jérôme BOULANGER (Institut Curie Paris) - Xavier DESCOMBES (Inria Sophia-Antipolis) - Charles KERVRANN (Inria Rennes) - Leila MURESAN (U. de Cambridge, Royaume Uni) - Thomas WALTER (Institut Curie Paris)

Public concerné :

Doctorants des EDs 269 – 182 – 222 - 414

Forme :

Groupe restreint – 12 participants

Calendrier :

Annoncé par mail

Lieu :

Annoncé par mail

Durée validée :

22 heures

Descriptif :

1. Analyse des données haut débit

Intervenant : Thomas Walter (7h30 heures)

a. Introduction au criblage haut débit

b. Reconnaissance de formes : descripteurs de forme et de texture, classification

c. Traitement au niveau des populations de cellules : profils phénotypiques, modélisation de l'hétérogénéité cellulaire

d. De l'expérience à la génomique fonctionnelle: visualisation, clustering et intégration des données

Séance de TP (ImageJ, Python (avec scikit.learn et matplotlib)) :

1/ Introduction aux données, manipulation des images, annotation de cellules.

2/ Méthodes de classification avec un ensemble d'apprentissage fourni

3/ Méthodes de réduction de dimension de l'espace des descripteurs

4/ Clustering sur des profils phénotypiques

2. Méthodes de traitement d'images pour l'analyse de données complexes

Intervenants : Leila Muresan, Xavier Descombes (7h15 heures)

a. Imagerie PALM/STORM et détection de molécules uniques (mardi 4 janvier)

Intervenante : Leila Muresan

b. Statistiques spatiales et processus ponctuels et co-localisation (mardi 4 janvier)

Intervenante : Leila Muresan

Séance de TP (ImageJ, R) :

1/ Algorithmes de statistiques spatiales et co-localisation

2/ Algorithmes de détection de spots et particules

c. Détection et extraction d'objets ponctuels et filiformes (mardi 10 janvier)

Intervenant : Xavier Descombes

d. Segmentation de structures en tomographie électronique et micro-tomographie à rayons X (mardi 10 janvier)

Intervenants : Xavier Descombes

Séance de TP (Matlab) :

1/ Algorithmes de comptage de cellules par processus marqués

2/ Algorithmes d'extraction de structures filiformes par morphologie mathématique

3. Introduction à la microscopie et à la bioimagerie : objectifs, enjeux, défis

Intervenants : Jérôme Boulanger, Charles Kervrann (1 heure)

4. Instrumentation pour la biologie : microscopie photonique et électronique

Intervenant : Jérôme Boulanger (2 heures)

5. Méthodes de traitement d'images pour la restauration et l'amélioration d'images

Intervenants : Jérôme Boulanger, Charles Kervrann (3h30 heures)

a. Modélisation des capteurs et méthodes de débruitage d'images

Intervenant : Charles Kervrann

b. Aberration optique et correction numérique en microscopie « champ-large »

Intervenant : Jérôme Boulanger

c. Correction du photoblanchiment en imagerie de fluorescence 3D et 2D-3D+temps

Intervenant : Charles Kervrann

Séance de TP (Matlab, ImageJ, etc.) :

1/Algorithmes de débruitage d'images

2/Algorithmes de correction de photoblanchiment

Prérequis :

Des notions portant sur les méthodes de traitement d'images et du signal (champs de Markov, ondelettes, méthodes variationnelles, morphologie mathématique, « problèmes inverses ») sont indispensables pour suivre ce module.

Compétences visées :

L'objectif de ce cours est de présenter des méthodologies de traitement d'images et de traitement des données pour faire face à des problématiques en biologie cellulaire et microscopie. Le cours propose également un cadre général pour structurer les informations extraites et tirer ainsi des conclusions biologiques.

Le module comporte à la fois des cours magistraux et des séances de Travaux Pratiques.

Compétences acquises :

Acquisition de connaissances sur les problèmes d'analyse d'images en microscopie, en imagerie haut-débit et biologie cellulaire.

Thématique principale :

Autres outils