

# Projet de morphologie mathématiques

## Objectif

Segmentation et labellisation des poumons droits et gauches.

Dans le cadre d'une étude clinique le Dr Lung souhaite mener une analyse qualitative et quantitative des poumons de plusieurs centaines de patients. Il s'agit d'observer les volumes respectifs des poumons gauches et droits à partir d'images scanner. La segmentation manuelle d'objet 3D est longue et donc coûteuse. Automatiser au moins partiellement le processus de segmentation faciliterait le travail des experts et améliorerait potentiellement la robustesse du protocole.

## Livrable

Le Dr Lung met à votre disposition un premier set de 5 images afin d'établir un protocole de segmentation et labellisation. Il attend un livrable contenant :

- un code commenté
- la segmentation des poumons dans un format compatible pour les logiciels 3D slicer ou Avizo (visualisation 3D)
- un court rapport contenant une analyse qualitative et quantitative des résultats sur la série (illustré de quelques captures d'écran), ainsi que des recommandations pour l'utilisation du protocole sur un grand nombre d'images.

## Pistes

Appuyez-vous sur l'algorithme du watershed.

Veillez à produire des marqueurs robustes : à chaque étape du protocole veillez à minimiser le nombre de paramètres utilisés, ou produire une boucle permettant de déterminer leur valeur optimale.

Vous disposez de fonctions pour la conversion de vos données dans ConvertData.py, et de recommandation pour l'utilisation de 3D slicer en pdf.

## Questions

Ces questions servent de guide pour l'interprétation de vos résultats. Vous pouvez étoffer votre rapport de toutes analyses en pertinence avec le sujet.

## Méthode

Quels sont les avantages et les inconvénients de votre méthode ?

Quelles difficultés avez-vous rencontrées lors de la segmentation ? Comment les avez-vous contournées ?

Quelles sont les difficultés inhérentes au traitement d'une série d'images ?

Avez-vous imaginé des solutions sans parvenir à les implémenter ? Si oui, lesquelles et pourquoi ?

### Analyse des résultats

Une fois labélisés, observez les volumes relatifs des poumons droits et gauches. Le ratio est-il celui attendu sur toute la série d'images ? Pouvez-vous proposer d'autres métriques d'analyse quantitative des poumons au Dr Lung ?

Que pensez-vous de la précision et robustesse de la segmentation ? Considérant tout le personnel associé au projet comment pouvez-vous ou pourriez-vous les quantifier ? Les améliorer ?

Avez-vous des recommandations concernant les étapes pré-traitement ou post-traitement (acquisition des images, modification manuelle de la segmentation par les experts, estimations statistiques) ?