

# Segmentation d'images

---

## Synthèse

### *Contexte :*

Afin de finaliser le parcours, il est demandé de participer à une compétition active Kaggle. Durant notre formation, nous avons eu un aperçu de la classification d'images à l'aide de CNN lors du Projet 7. Pour aller plus loin sur les CNN, une compétition est active concernant la segmentation d'images médicale. C'est celle-ci que j'ai décidé de faire afin de découvrir cette partie du Machine Learning.

### *Problème :*

A partir d'images de cellules prises avec différentes méthodes, il nous est demandé de fournir en sortie un masque (image Noir et Blanc) pour chaque noyau de l'image. L'évaluation est faite sur une métrique assez complexe mais évaluant la précision de notre prédiction basé sur la métrique Intersection Over Union.

### *Approche :*

Plusieurs approches ont été testées. La baseline a été faite à l'aide uniquement d'image processing. Après le pré-processing, un simple seuil permet de prédire un masque complet qui sera post-processé pour prédire un masque par noyau détecté.

La seconde approche a été faite sur un modèle très populaire sur cette compétition qu'est le U-Net. Afin de correspondre au mieux aux demandes du projet, l'architecture a été modifiée (au niveau du padding et des tailles d'images).

La stabilité lors du training du modèle U-net classique étant mauvaise, une seconde architecture a été imaginée avec 3 fois l'image en entrée mais pré-processée différemment. Celui-ci performe bien mieux. Ce modèle n'ayant pas de nom, je l'appellerai par la suite U-Net extended.

### *Performances des modèles :*

Après une phase de pré-processing et de prédiction, une phase importante de post-processing permet d'avoir des masques assez proche. En termes de prédiction sur le masque complet, le score est plutôt élevé avec le modèle classique ou le U-Net extended (60 à 70%). Quant au U-Net de base, son score est très variable (de 40 à 60 %).

Au niveau des performances sur Kaggle, elles sont aussi très variables. Le meilleur score est obtenu avec le U-Net (0.301). Après réentraînement, on chute à 0.189. Concernant le U-net Extended, il est aux alentours de 0.24. Le modèle classique est à 0.226. Les raisons de ces différences sont expliquées dans le rapport complet.

### *Résultats :*

Si l'on regarde la prédiction des masques par rapport à l'image de base, celle-ci est très bonne de manière général mais échoue complètement sur certaines images (ayant de forts contrastes). Le score Kaggle est très affecté par ce problème mais globalement les résultats sur pas mal d'images sont bons.