

Auteurs

DANIELOU Théo
DURANDO Adrian
KIEWSKY Thibault

Encadrant

ROUGON Nicolas

ENJEUX

UN PROGRÈS CONSTANT EN MÉDECINE

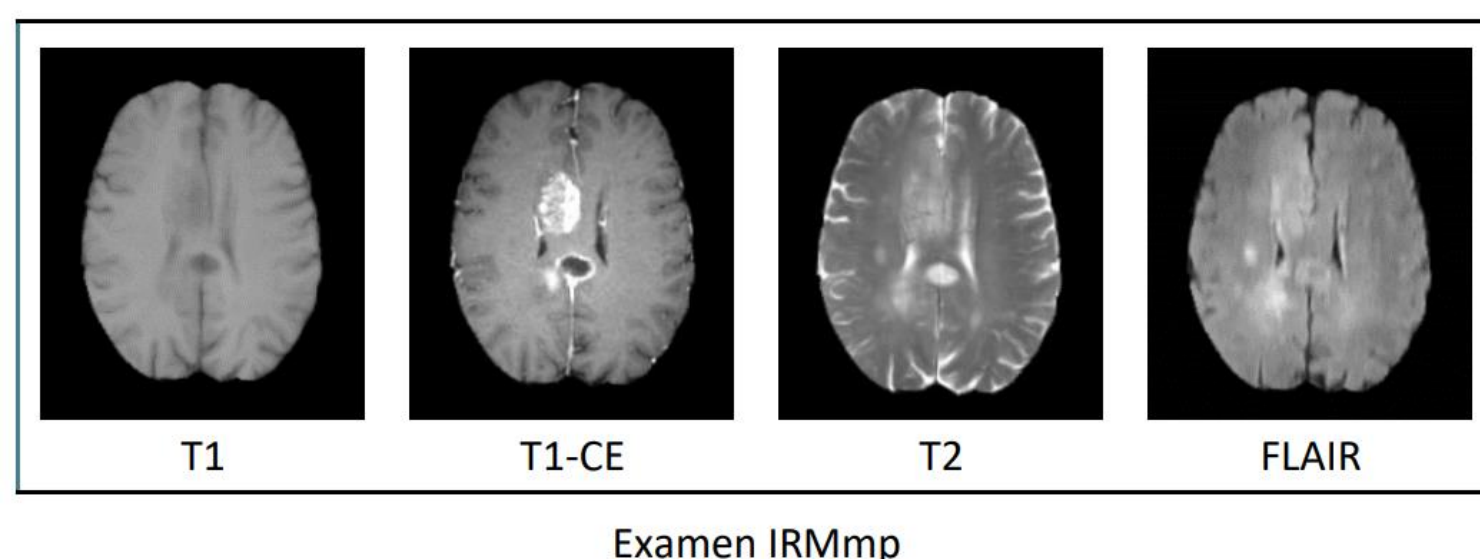
Le Machine Learning prend une importance considérable dans la santé, notamment pour assister et remplacer les médecins dans des diagnostics médicaux. Ainsi ces derniers sont automatisés, plus rapides et à long terme plus efficaces.

Nous nous concentrons sur les tumeurs cérébrales et leur détection depuis des résultats IRM.

Grâce à 4 types d'images, un modèle est entraîné afin d'être capable de segmenter efficacement les tumeurs et de caractériser différents compartiments tumoraux.

De nombreuses architectures existent pour résoudre ce problème mais des pistes d'amélioration subsistent.

Notre travail consiste à étudier un modèle très récent utilisant des architectures Transformers adaptés à la computer vision et l'intégrer à la suite nnUnet.



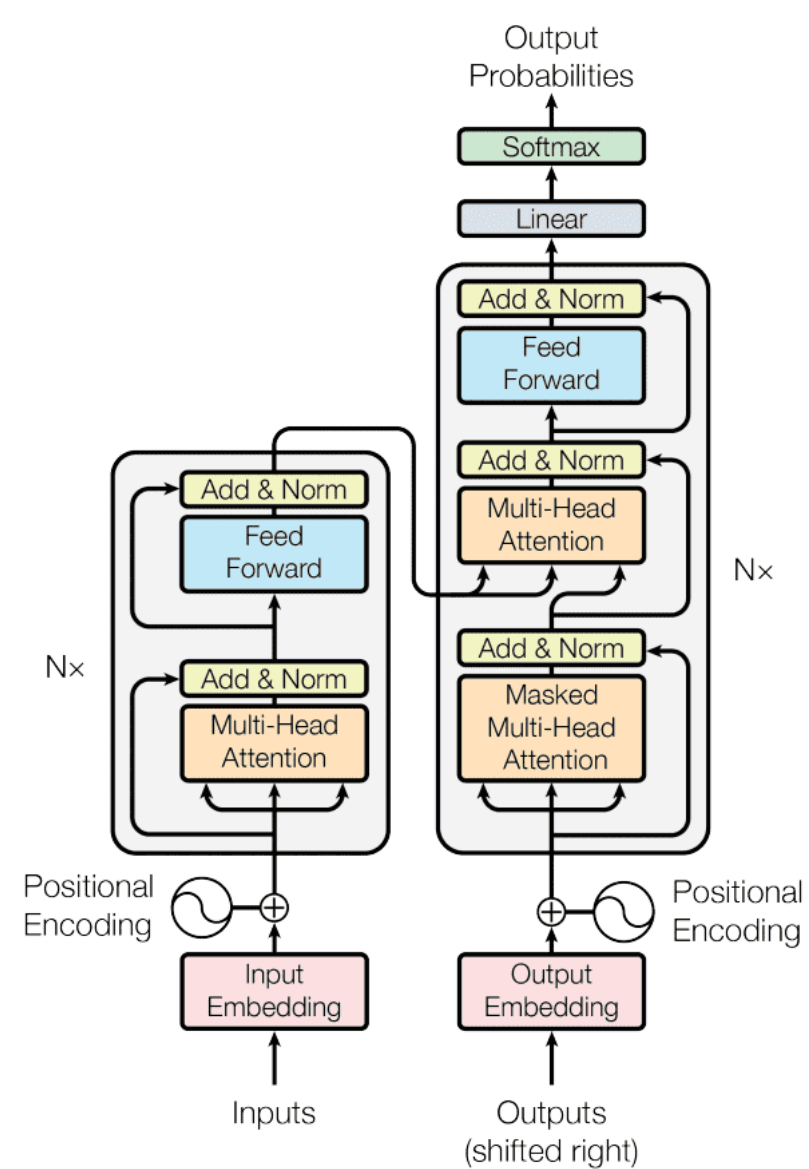
ARCHITECTURE

IMPLÉMENTATION D'UNETR

Le modèle UNETR est une architecture qui associe un encodeur de type Transformer et un décodeur U-Net classique.

L'encodeur de type Transformer capture les informations globales en utilisant le mécanisme d'attention pour apprendre les relations à longue distance dans l'image.

Le décodeur U-Net, quant à lui, utilise des opérations de transposition, de convolution pour restaurer la résolution spatiale et fusionne les informations de différentes échelles grâce aux skip-connections. Cette combinaison permet au UNETR de capturer les dépendances à longue distance tout en préservant les détails locaux, conduisant à de meilleures performances de segmentation d'images.



OBJECTIFS

ENTRAÎNEMENT D'UN NOUVEAU MODÈLE

Les Transformers sont des modèles qui utilisent une structure de type encodeur-décodeur et tirent parti d'un mécanisme d'auto-attention pour prédire une partie d'un échantillon à partir d'autres parties de cet échantillon. Classiquement utilisés pour traiter le langage, ils ont été adaptés en 2020 aux données image (ViT).

Ce projet vise à mettre en œuvre et évaluer des architectures hybrides UNETR/Swin UNETR, qui combinent un encodeur ViT 3D avec un décodeur U-Net 3D classique/résiduel. Ces architectures existant déjà dans la bibliothèque MONAI, nous cherchons alors à les adapter et à les intégrer à la suite nnUnet, qui est une suite très reconnue dans le deep learning à usage médical. L'objectif final est, à l'aide de nnUnet, de réaliser une solution complète de segmentation sémantique par apprentissage profond de bout en bout.

