

Auteurs

SAUFFISSEAU Théophile
SURENDRAN Sonia

Encadrants

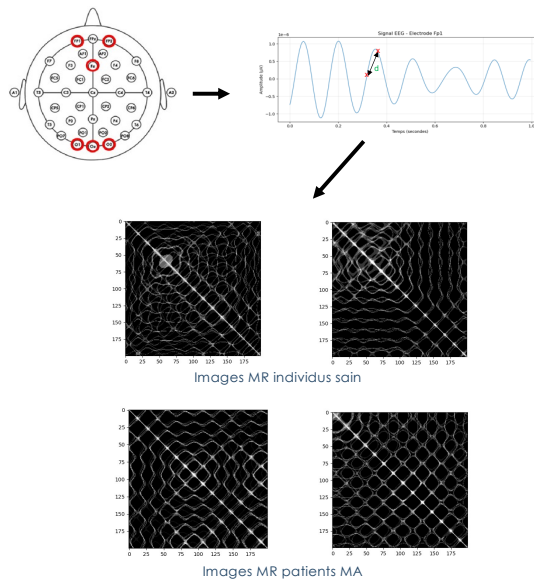
BEDOIN Maxime
HOUMANI Nesma

s@movar

CONTEXTE

VERS UNE DÉTECTION PRÉCOCE ET NON-INVASIVE

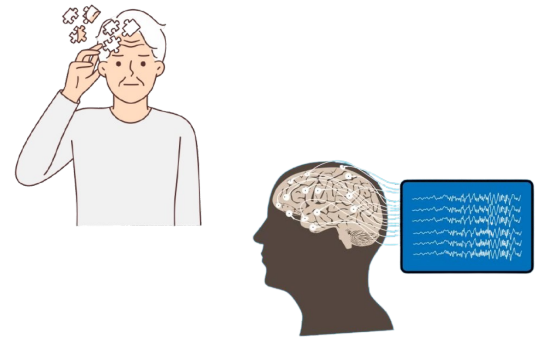
- Maladie d'Alzheimer (MA) : principale forme de maladie neurodégénérative.
- 7,7 millions de nouveaux cas/an dans le monde
→ défi majeur de santé publique.
- Diagnostics actuels : coûteux et invasifs.
- Electroencéphalographie (EEG) : alternative non-invasive pour détecter précocement les altérations des rythmes cérébraux.
- Transformation des signaux EEG en images de Motifs Récurrents (MR).
- Entraînement d'un réseau de neurones convolutif (CNN) pour un outil de détection précoce.



RÉSULTATS & PERSPECTIVES

DE NOMBREUSES POSSIBILITÉS

- En considérant Fp1/O1 et FP2/O2 :
 - Précision max : 69 % \pm 3 %
 - AUC : 0,64 \pm 8 %
- Perspectives :
 - élargir à d'autres électrodes
 - inclure d'autres bandes de fréquences : Alpha et Theta
 - optimiser l'architecture du CNN
 - valider sur une cohorte indépendante pour une utilisation clinique



MÉTHODE

IMAGES DE MOTIFS RÉCURRENTS & CNN

Base de données

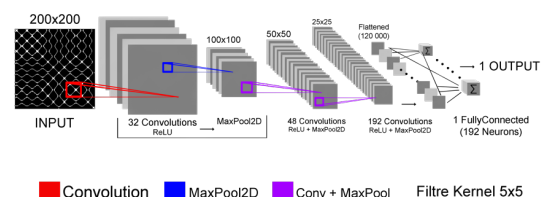
- Signaux EEG de 182 individus sains et 182 patients atteints de MA.
- Signaux de 19s préfiltrés en Theta 2 (6-8 Hz), puis segmentés en 19 époques de 1s.

Nouvelle représentation de la dynamique temporelle

- Construction d'image MR par époque de 1s
→ image MR de taille 200 \times 200
- Chaque pixel de l'image représente la distance euclidienne entre deux points du signal (représentation binaire ou en niveaux de gris)
→ L'image MR met en évidence des motifs périodiques / transitoires invisibles sur signal brut
- Considérant deux électrodes → génération des deux images MR pour chaque signal et moyenne pixel-à-pixel → 19 images par patient

Modélisation par CNN

- 3 blocs de convolution (ReLU → MaxPool) + 1 couche fully connected
- Entraînement sur 10 répartitions des patients en train/validation/test.
- Score par patient: agrégation sigmoïde des scores de chaque image
- Evaluation des performances de classification : précision maximale et AUC-ROC.



Convolution MaxPool2D Conv + MaxPool Filtre Kernel 5x5