

TRAITEMENT DU SIGNAL : TP2



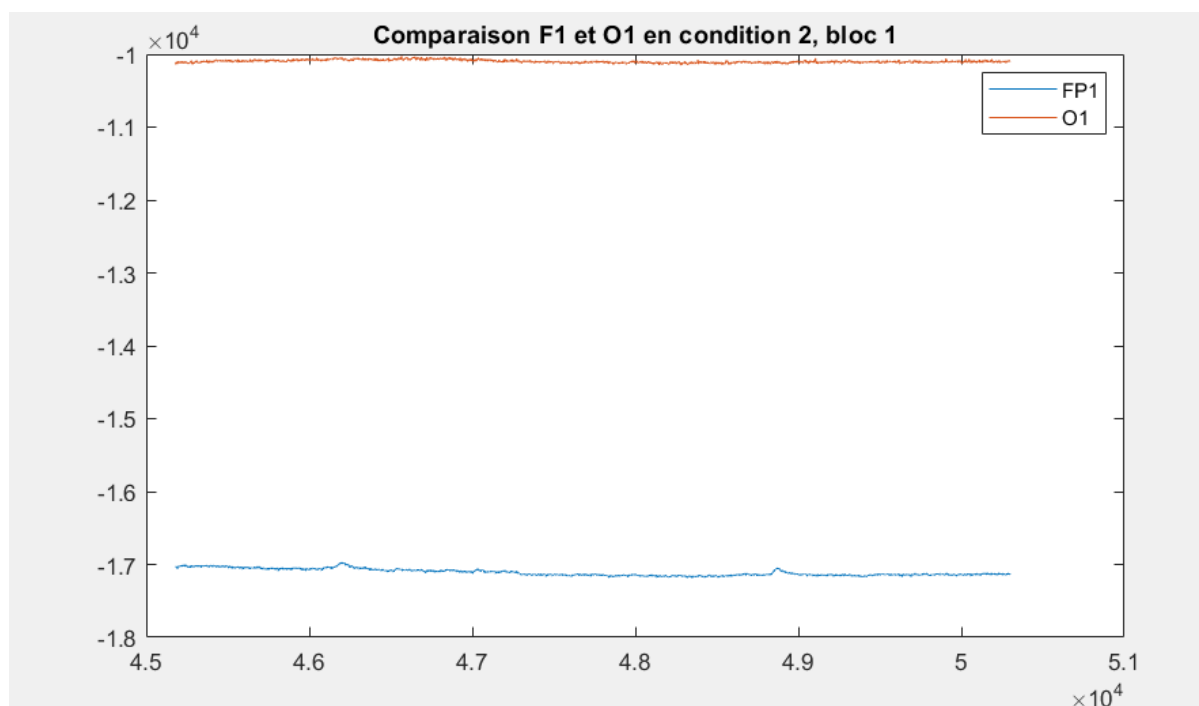
Introduction

Le TP consiste à l'analyse de données EEG de plusieurs participants, et de comparer la présence d'onde alpha selon l'ouverture et fermeture de leurs yeux. L'onde alpha est un indicateur du niveau de stress, relaxation, ou charge mentale du participant. Nous émettons donc l'hypothèse que l'onde alpha est plus intense lorsque le sujet a les yeux fermés.

Etape 1

La première étape que nous avons suivie a été de regarder les signaux pour un seul sujet. Nous avons ainsi téléchargé les données du premier participant, et sélectionné les périodes de temps intéressantes grâce aux colonnes 18 et 19, correspondant aux conditions dans lesquelles le participant a respectivement les yeux fermés ou ouverts. Le début du bloc est indiqué par une valeur 1 dans ces colonnes et la fin est obtenue en ajoutant 10s à ce marqueur temporel.

Nous avons donc affiché le signal des électrodes FP1 et O1 du premier bloc du sujet 1. La fréquence d'échantillonnage étant de 512 Hz, 10 secondes correspondent à 5120 points.

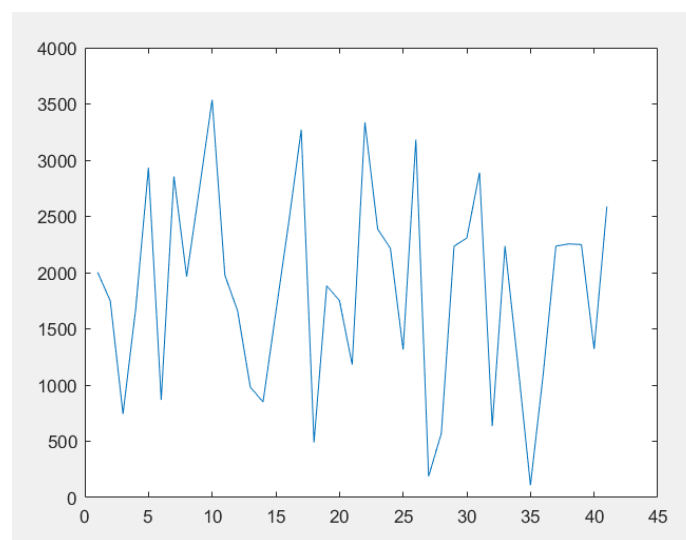


On voit que le signal O1 est au-dessus de FP1, on se concentre donc pour l'instant sur les signaux du lobe occipital.

Etape 2

Notre but est maintenant d'observer si l'onde alpha est plus importante les yeux fermés ou ouverts.

Pour cela, nous calculons la transformée de fourier du signal pour chaque bloc et électrodes O1, O2 et Oz. Pour considérer l'onde alpha, nous nous intéressons à la transformée de Fourier entre 8 Hz et 12 Hz.



Exemple de transformée de Fourier entre 8Hz et 12Hz : sujet 1, bloc 1, O1

Nous commençons par normaliser les signaux. Nous normalisons les signaux en suivant cette formule : $[X - \min(X)] / [\max(X) - \min(X)]$, X étant le signal.

Puis, nous effectuons la somme des transformées de fourier de chaque bloc pour une électrode. Nous effectuons ensuite la moyenne pour tous les blocs. Puis la moyenne de toutes les électrodes O.

Nous répétons le processus pour les 3 électrodes dans la condition 1, puis nous renouvelons les mêmes étapes mais pour la condition 2.

Pour le sujet 1, nous trouvons pour la condition 1 (yeux fermés) une valeur de 21 895 pour la moyenne des électrodes O. Alors que pour la condition 2 nous trouvons 17 631.

Pour ce sujet, l'hypothèse semble confirmée. Il resterait à effectuer des tests statistiques pour vérifier que cette différence est significative.

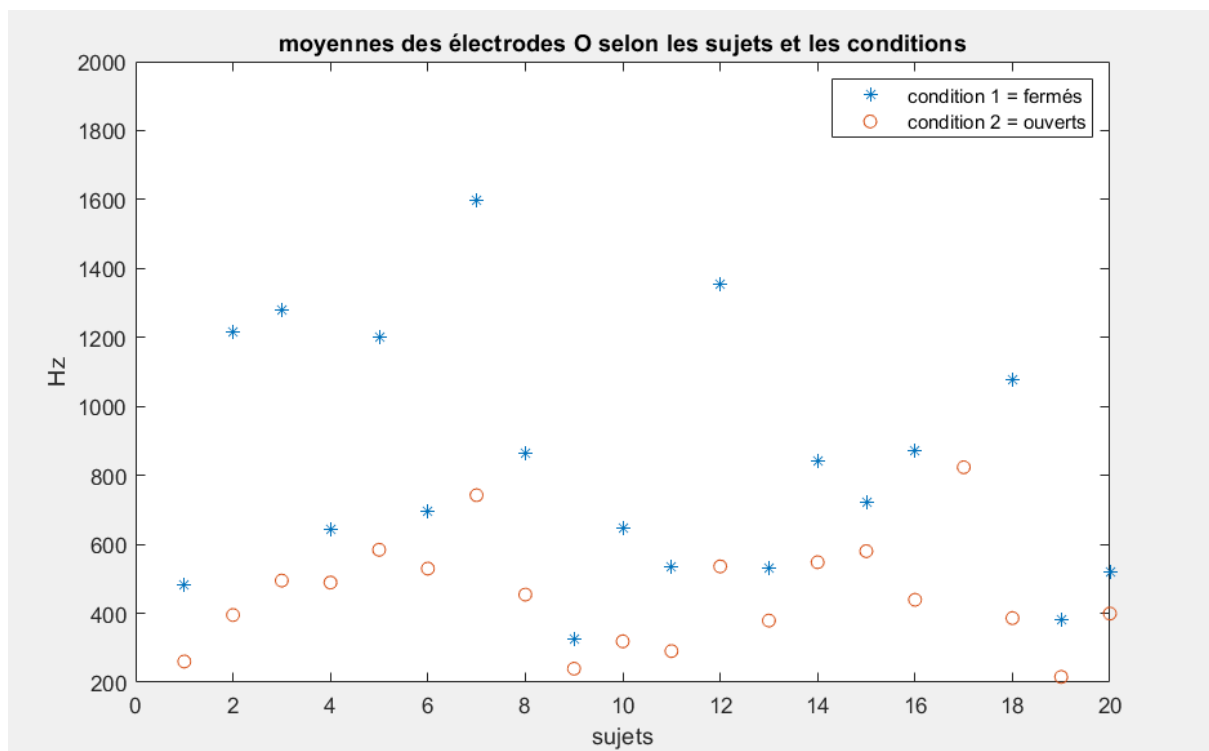
Etape 3

Nous cherchons maintenant à effectuer la comparaison entre condition 1 et condition 2 pour tous les participants.

Dans ce cadre, nous avons rajouté une boucle for allant de 1 à 20, pour prendre en compte chaque participant.

Nous stockons les moyennes des électrodes O des différentes conditions dans une même matrice.

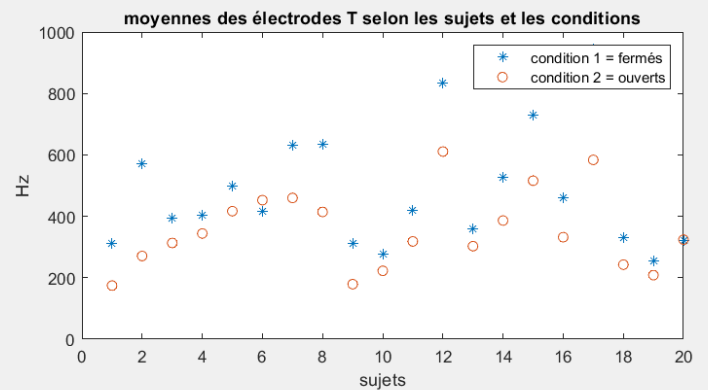
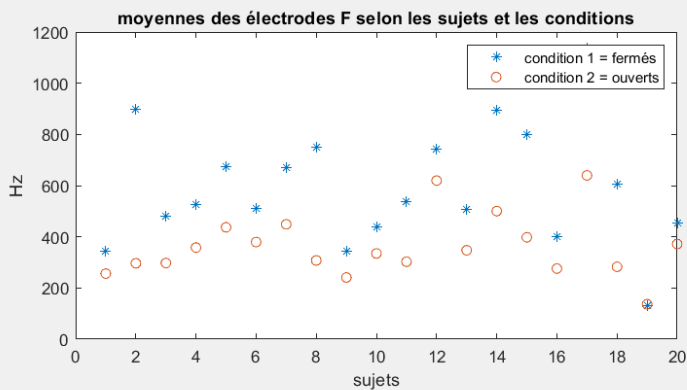
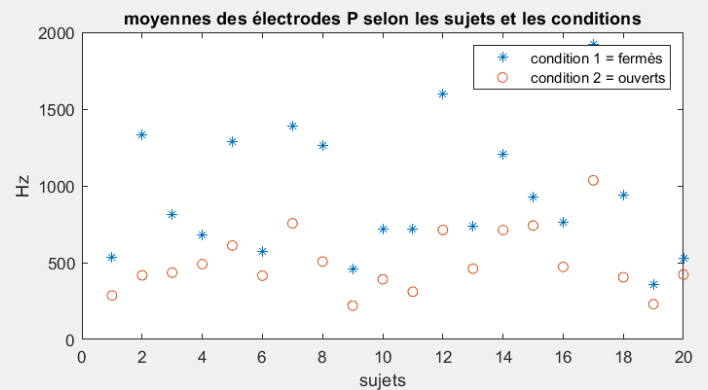
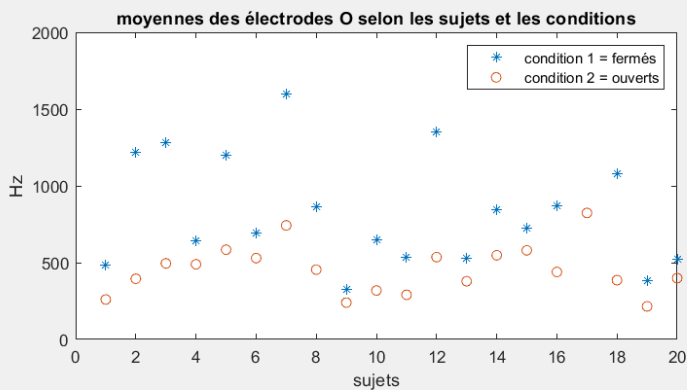
Nous obtenons ainsi le graphique suivant :



Etape 4

Après s'être penché sur les électrodes O pour tous les sujets, nous allons nous intéresser aux autres types d'électrodes. Nous allons ainsi pouvoir vérifier que les ondes alpha sont plus intenses dans les lobes occipital et pariétal.

Nous obtenons les graphiques suivants :



On constate bien sur les graphiques que l'onde alpha semble plus intense pour les électrodes O et P que pour les électrodes F et T.

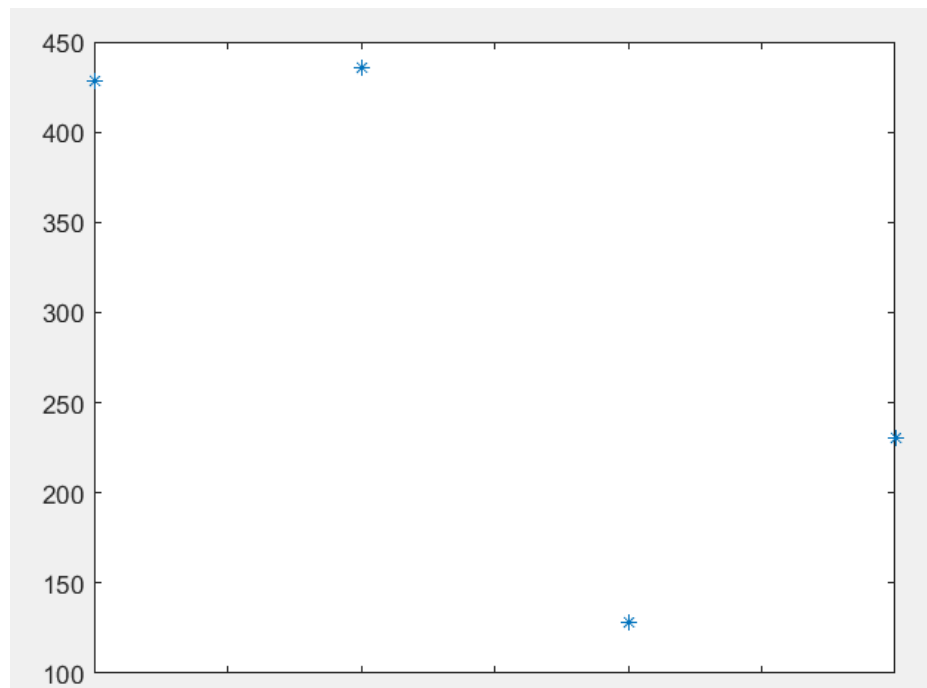
On calcule la différence moyenne entre condition 1 et condition 2 et on obtient :

428 pour O

435 pour P

128 pour T

230 pour F



Les abscisses sont dans l'ordre : O, P, T et F

On valide donc bien l'hypothèse que l'onde alpha est plus intense au niveau des électrodes O et P que F et T.