

Rapport TP2 TS

Données:

Nous disposons de l'enregistrement horodaté de signaux EEG, sur 20 sujets. Pour chaque sujet, 16 électrodes enregistrent à une fréquence d'échantillonnage de 512 Hz.

Hypothèses:

Il est possible de discriminer la condition 1 (yeux fermés) de la condition 2 (yeux ouverts) uniquement à partir des données d'enregistrement.

Hypothèse 1: La quantité d'onde alpha est plus grande lorsque les yeux du sujet sont fermés.

Hypothèse 2: La différence de quantité d'ondes alpha entre la condition 1 et 2 est plus grande dans les régions pariétales et occipitales.

Outils:

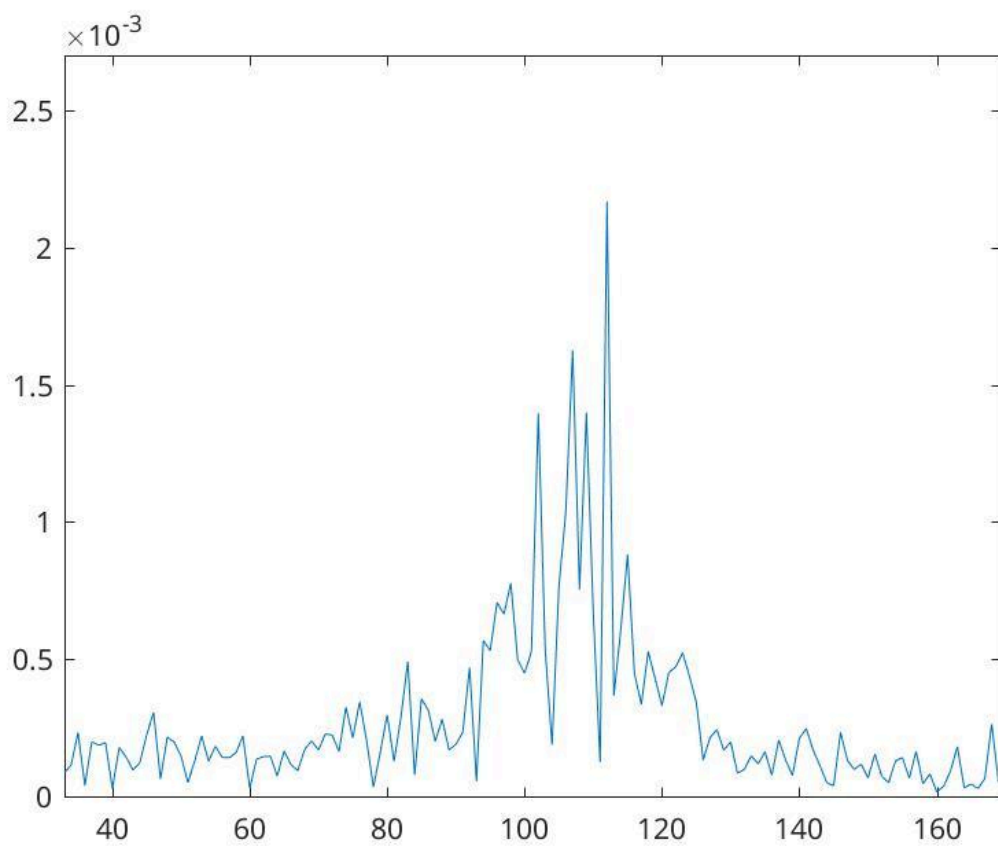
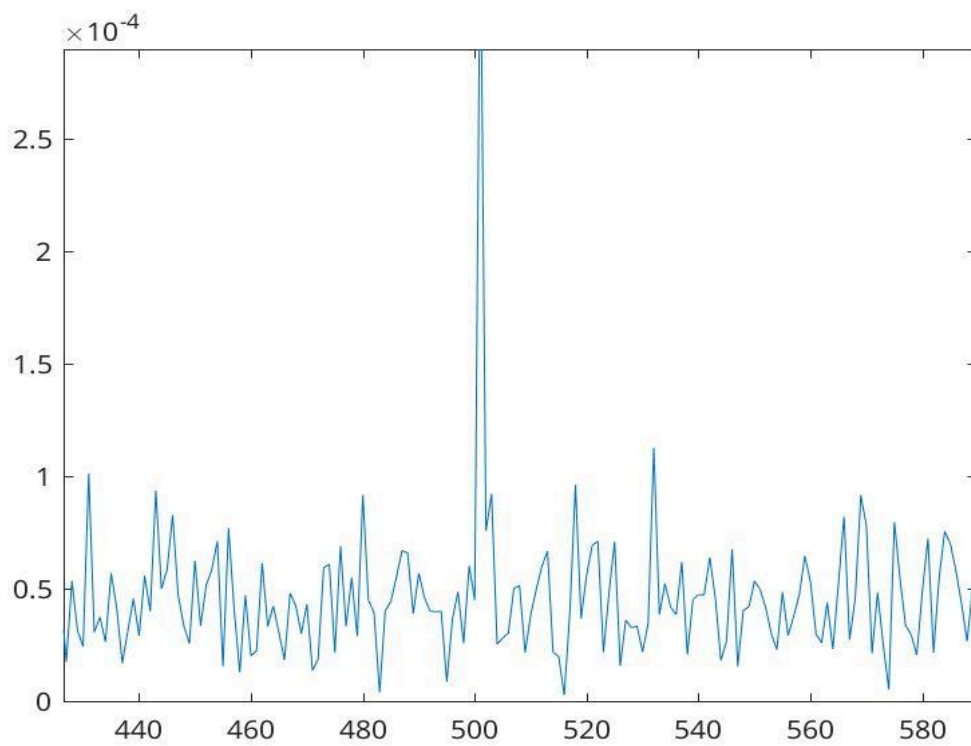
Fonction `fft()` de matlab

Méthode:

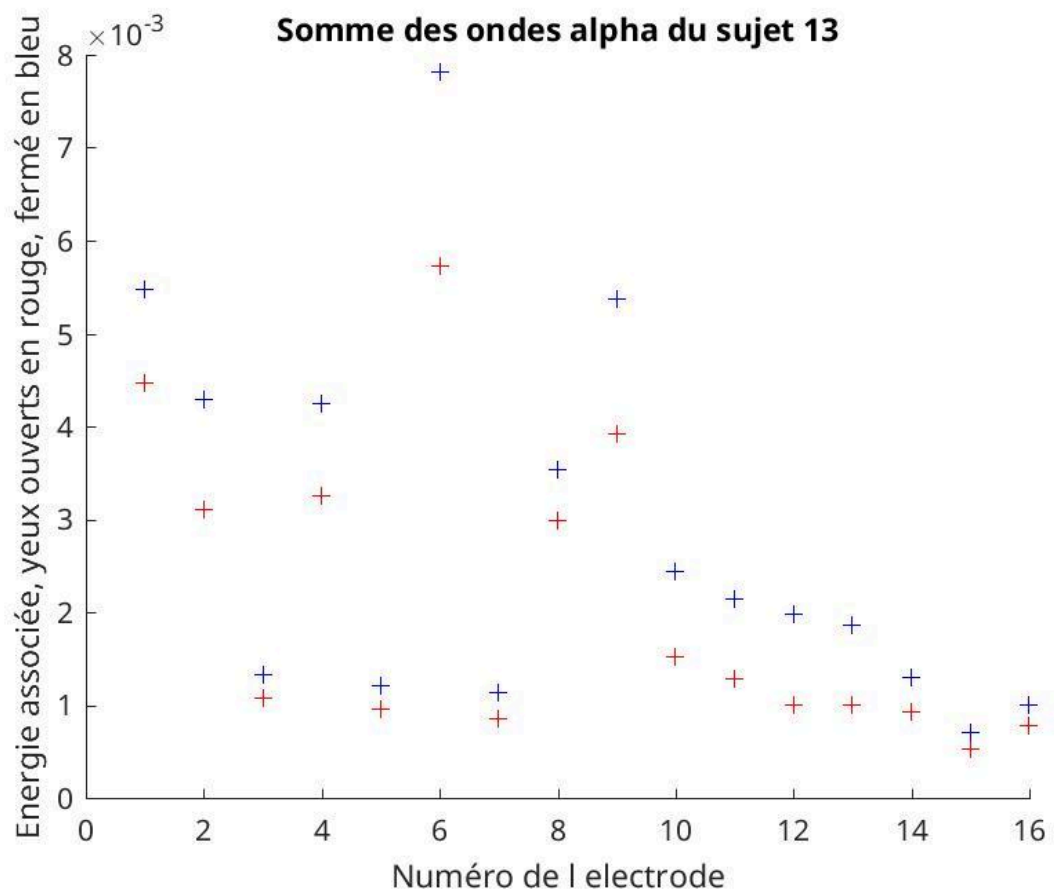
Nous déterminons la taille de chaque bloc correspondant alternativement à la condition 1 puis 2. Ensuite, nous faisons la transformée de fourier de l'enregistrement d'une électrode puis nous regardons, après avoir normalisé le signal, dans la zone des ondes alpha (8-12Hz). Les différences observées permettront de confirmer ou d'infirmer l'Hypothèse 1.

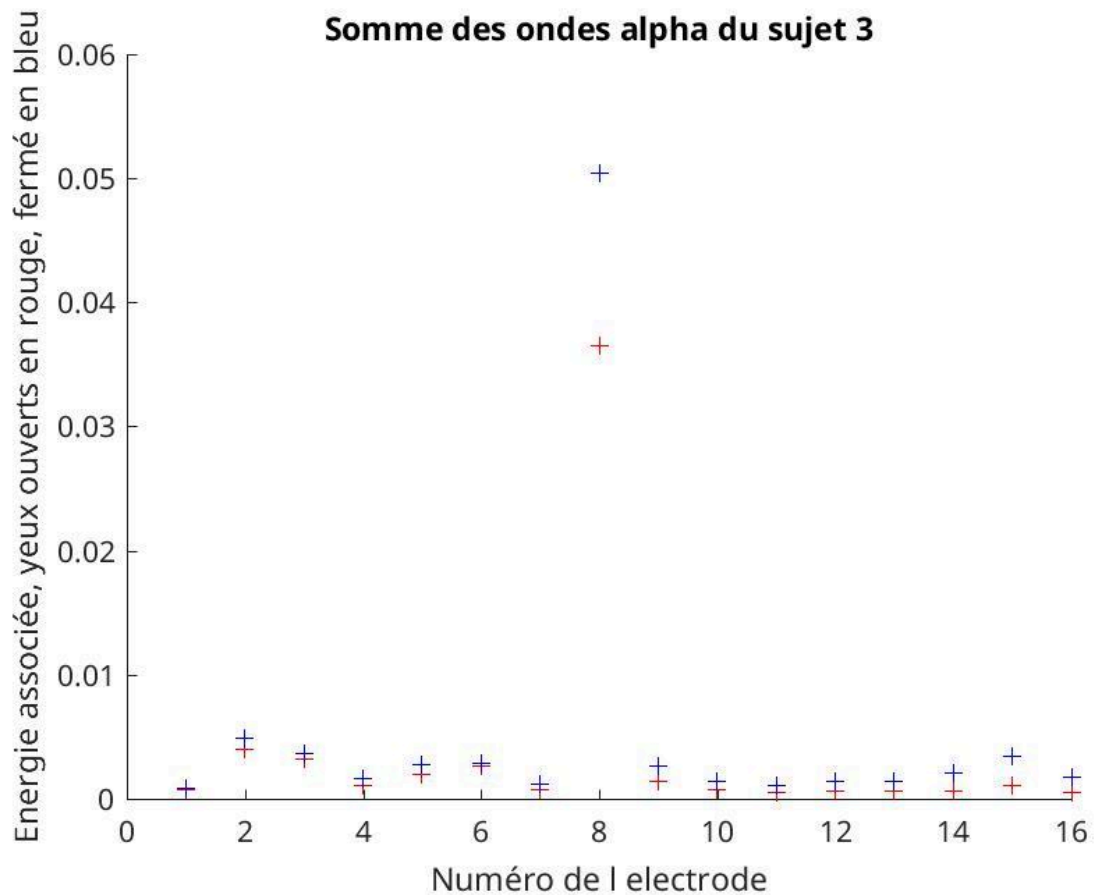
Ensuite, en comparant la différences entre les électrodes, l'analyse des ondes alpha permettra de conclure sur l'Hypothèse 2.

A posteriori on a aussi essayer de déterminer quelle était l'électrode qui était la plus discriminante afin de faire la différence entre la condition 1 et la conditions 2.



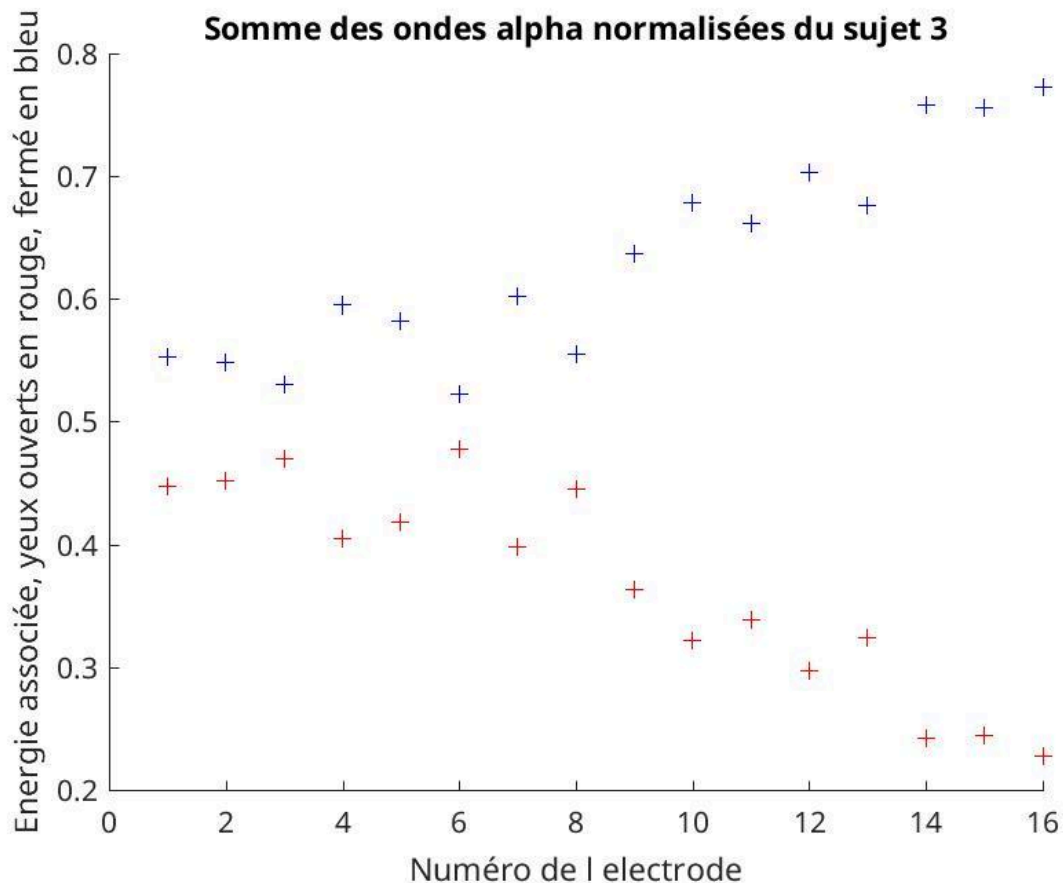
Nous avons trouvé les ondes alpha des sujets avec les énergie des ondes entre 8 et 12 Hz par rapport au numéro de l'électrode dans le graphe ci-dessous on montre l'exemple du graphe obtenu pour le sujet 3.et 13 .





Sur ce graphe les croix bleues correspondent à la somme des signaux alpha capturée entre 8 et 12 Hz par les électrodes sur les blocs yeux fermés et les croix rouges pour les sommes des signaux des blocs yeux ouverts. On observe que toutes les croix bleues se trouvent au-dessus des rouges. Cette tendance se trouve sur tous les sujets étudiés bien qu'il arrive quelquefois que sur une électrode ou deux la condition yeux ouverts se trouve au-dessus sur le graphe.

On observe que certaines électrodes ont des amplitudes de signal bien supérieures aux autres, ici l'électrode numéro 8. Pour augmenter la lisibilité des graphiques et la comparaison du signal, on va normaliser la somme des ondes alpha. Le résultat et le graphique qui se trouvent ci-dessous.

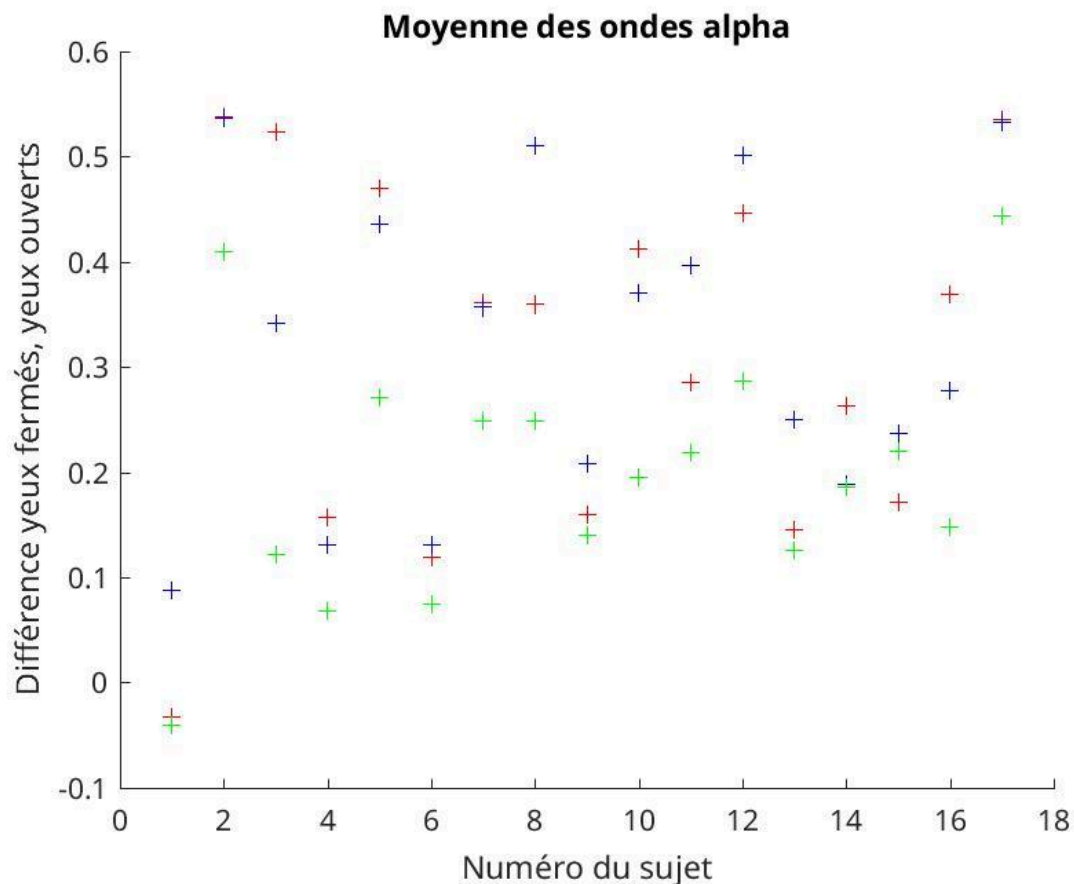


Dans le graphe on observe de manière clair que les émissions d'ondes alpha sont supérieures quand les patients ont les yeux fermés (même tendances pour chaque sujet).

On rappelle que l'**hypothèse 1** que l'on cherche à vérifier était comme suit : La quantité d'onde alpha est plus grande lorsque les yeux du sujet sont fermés.

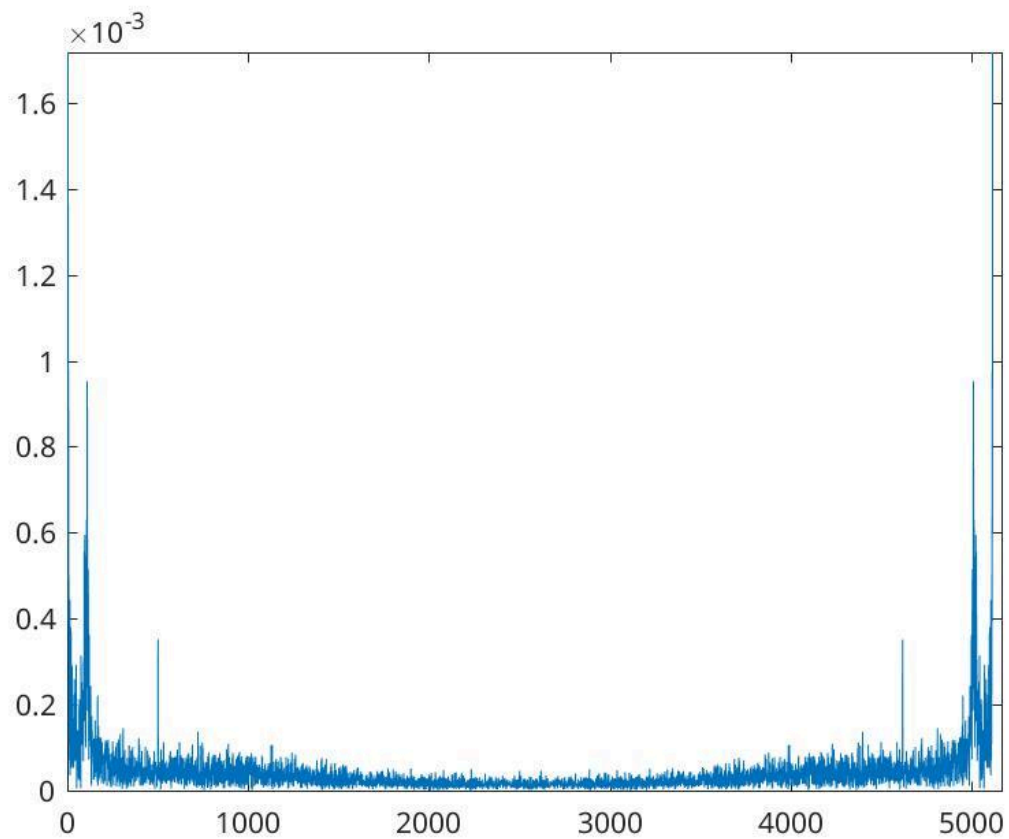
Au vu de nos résultats, on peut donc valider la première hypothèse.

La symétrie par rapport à la droite d'équation $y = 5$ qui semble apparaître au niveau de ce graphique vient simplement du fait que l'on a divisé par la somme des yeux ouverts et yeux fermés, on a donc yeux ouvert + yeux fermés = 1, ce qui induit cette symétrie apparente.



Ce graphique représente la moyenne des différences d'ondes alpha entre les yeux fermés et les yeux ouverts, pour chaque sujet. Les points rouges représentent la moyenne pour les électrodes occipitales, en bleu il s'agit des électrodes pariétales et enfin en vert, le reste des électrodes. Cela nous permet donc d'évaluer l'**hypothèse 2**: La différence de quantité d'ondes alpha entre la condition 1 et 2 est plus grande dans les régions pariétales et occipitales.

On observe que toutes les croix vertes se trouvent en dessous des croix des régions occipitales et pariétales. Donc que la différence de quantité d'ondes alpha entre yeux fermés et ouverts est bien plus importante dans les zones pariétales et occipitales. On peut donc valider l'hypothèse numéro 2.



On observe sur toutes les fft des électrodes un pic à 50 hz , cependant cela ne traduit en aucun cas un comportement de notre cerveau . Ce pic est dû au fait que les personnes qui ont conduit cette expérimentation était branchée sur la prise murale et 50 hz est la fréquence du courant alternatif en France . Cet expérimentation n'a donc pas été fait au Etat-unis qui est en 60 hz .

On cherche maintenant quelle est l'électrode la plus discriminante pour déterminer la différence entre la condition yeux ouverts et la condition yeux fermés. Pour cela on a comparé le nombre d'occurrence pour chaque électrodes. On obtient cet histogramme est on trouve que l'électrode discriminant est le numéro 13, donc dans la région pariétal cela est cohérent avec nos résultat précédent.

