

Projet PAF

Touch Your Brain Data

Par Yufei Xiao
Et Hamza El arji



1

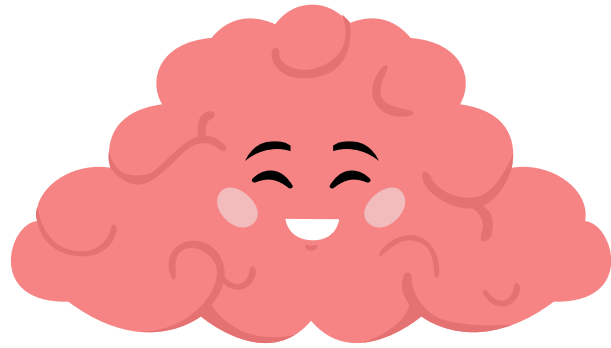
Introduction

2

Modélisation physique

3

Algorithmie et code



Introduction

Introduction :

Les signaux biométriques, tels que la conductivité de la peau ou les électroencéphalogrammes (EEG), sont généralement représentés dans des diagrammes sous forme d'oscillations. Il est donc difficile pour les gens de percevoir fondamentalement les propriétés du signal d'une manière multisensorielle.

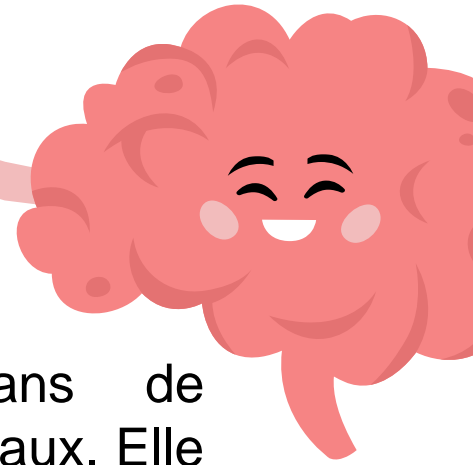


électroencéphalogramme

Introduction :

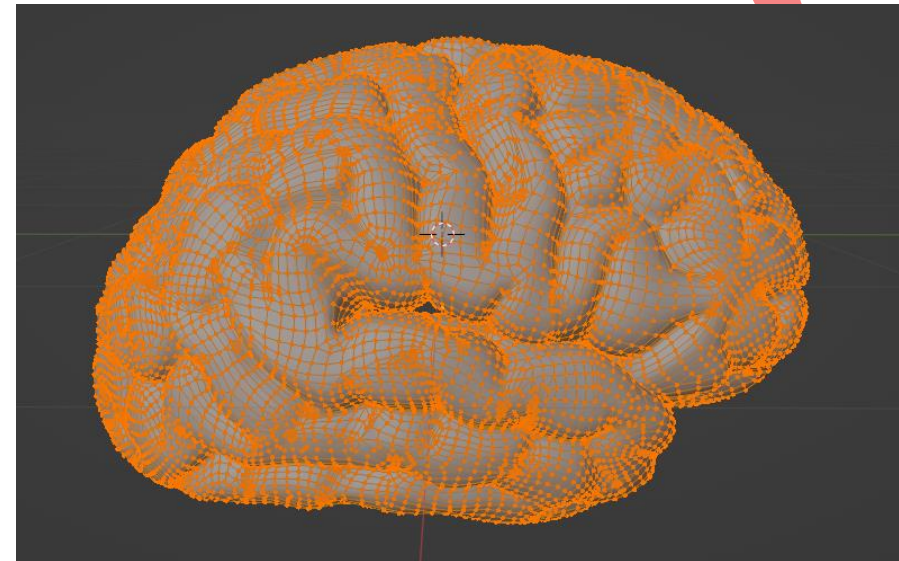
L'électroencéphalographie, souvent appelée EEG, est une technique de neuroimagerie qui mesure et enregistre l'activité électrique du cerveau. Des capteurs, appelés électrodes, sont placés sur le cuir chevelu du patient. Ces électrodes détectent les impulsions électriques produites par les neurones du cerveau. Ces signaux électriques sont ensuite amplifiés et enregistrés. Le tracé résultant montre l'activité cérébrale sous forme de lignes ondulées.

L'EEG est utilisée dans de nombreux contextes médicaux. Elle peut aider à diagnostiquer des conditions telles que l'épilepsie, les troubles du sommeil, l'encéphalopathie (qui est une maladie du cerveau), et d'autres conditions neurologiques. Elle peut aussi être utilisée pour surveiller le cerveau pendant une chirurgie, ou pour évaluer l'activité cérébrale chez les patients dans le coma.



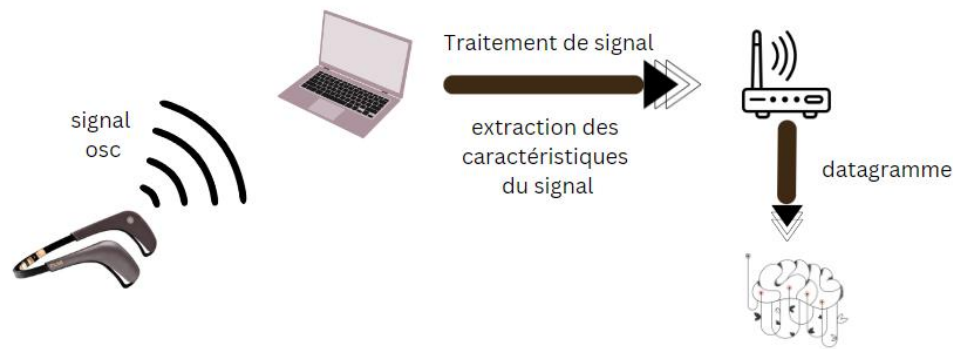
Introduction :

Nous avons développé notre projet dans ce contexte spécifique. Notre approche consiste à utiliser un dispositif tactile pour concrétiser et sensibiliser ces signaux cérébraux abstraits. Cette méthode permet d'obtenir des aperçus intuitifs des signaux et de l'activité cérébrale.



Dispositif final

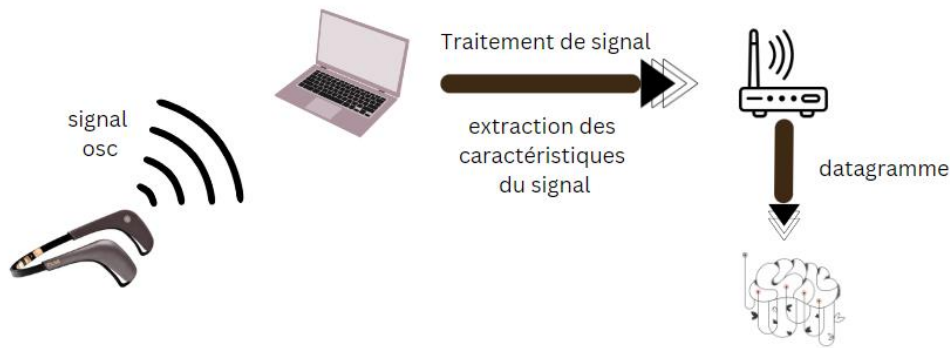
Introduction : Le fonctionnement de notre dispositif est le suivant :



1) L'appareil Muse, un capteur EEG spécialisé, est utilisé pour détecter et mesurer les signaux électroencéphalographiques du cerveau. Ces signaux, qui sont fondamentalement des potentiels électriques mesurés entre différents points du cerveau, sont ensuite transmis sans fil à notre ordinateur via une connexion Bluetooth.

2) Une fois reçus, ces signaux subissent un traitement numérique. Ce processus implique l'analyse des données brutes pour en extraire des informations pertinentes qui caractérisent l'activité cérébrale.

Introduction : Le fonctionnement de notre dispositif est le suivant :



3) Ensuite, ces informations extraites sont transmises en temps réel à notre circuit de contrôle interactif via le protocole OSC (Open Sound Control). Ce circuit est basé sur une carte Arduino, une plateforme électronique open-source permettant de créer des dispositifs interactifs.

4) La carte Arduino est programmée pour piloter des moteurs et des bandes de LEDs en réponse aux informations reçues. Ainsi, notre dispositif est capable de représenter l'activité cérébrale en temps réel de manière tactile et visuelle, offrant une interface unique pour l'interaction avec les ondes cérébrales.





Modélisation physique

Modélisation Physique :

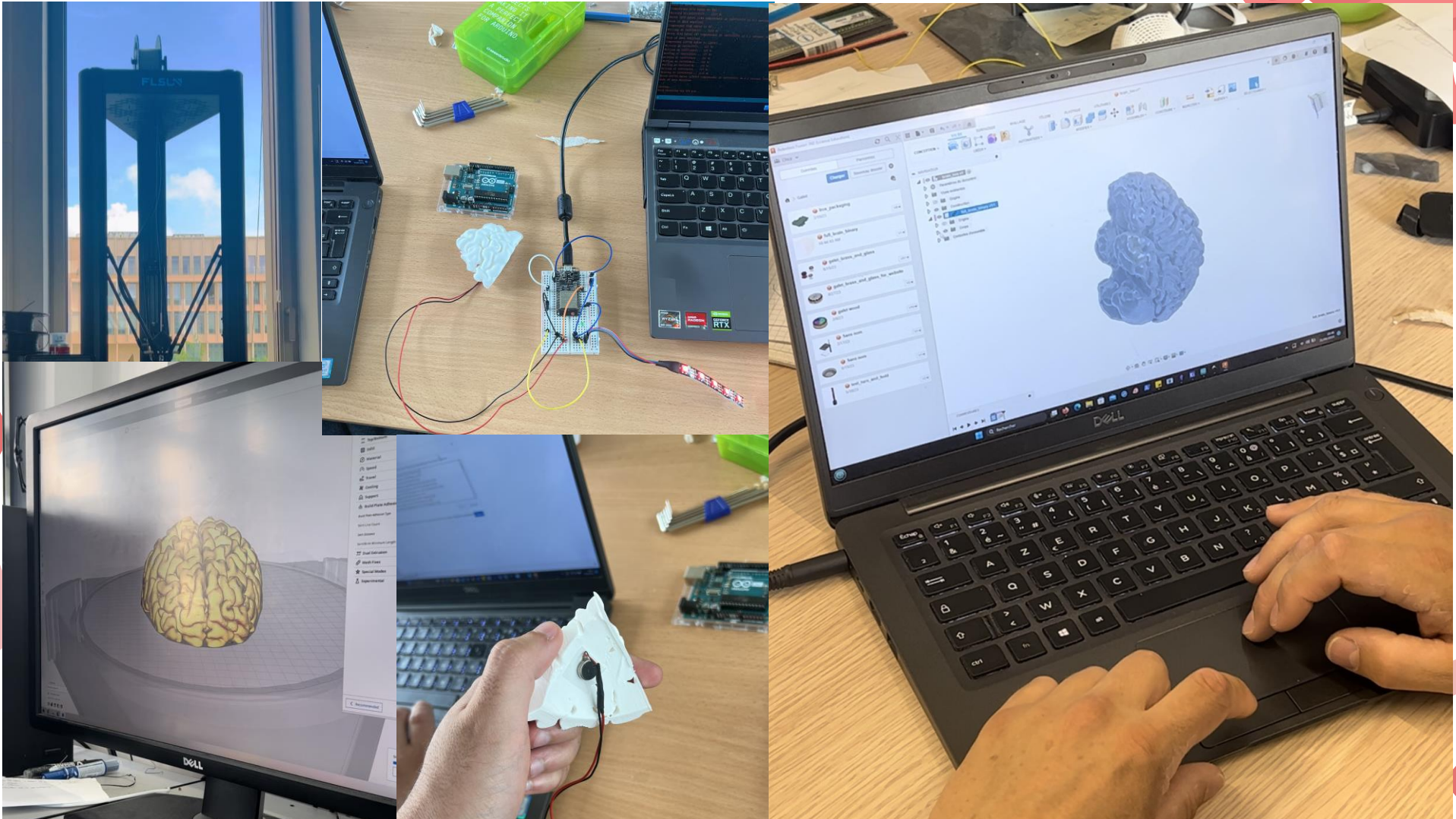
Pour ce projet, j'ai dû créer plusieurs maquettes afin de visualiser et tester différentes versions du dispositif tactile que nous développons. Chaque maquette représentait une itération du design, intégrant les fonctionnalités et les fonctionnements spécifiques que nous voulions expérimenter. Ces maquettes nous ont permis de mieux comprendre les exigences techniques, d'explorer les options de matériaux et de composants, et de recueillir des retours pour améliorer notre concept. Grâce à ce processus itératif de prototypage, nous avons pu affiner notre approche et nous rapprocher de la réalisation de notre objectif principal.

Modélisation Physique : 1 er modèle

Le fab lab a été une ressource précieuse pour notre projet. Nous avons pu bénéficier des travaux d'autres élèves et des différents modèles disponibles sur place afin de créer un premier prototype (encore assez rudimentaire) qui nous permet de ressentir les signaux du cerveau. En utilisant les connaissances et l'expertise présentes dans le fab lab, nous avons pu tirer parti des idées et des innovations déjà réalisées par d'autres personnes. Cela nous a permis de mettre en place une base solide pour notre projet et de commencer à explorer les sensations liées aux signaux cérébraux.



Modélisation Physique : 1 er modèle



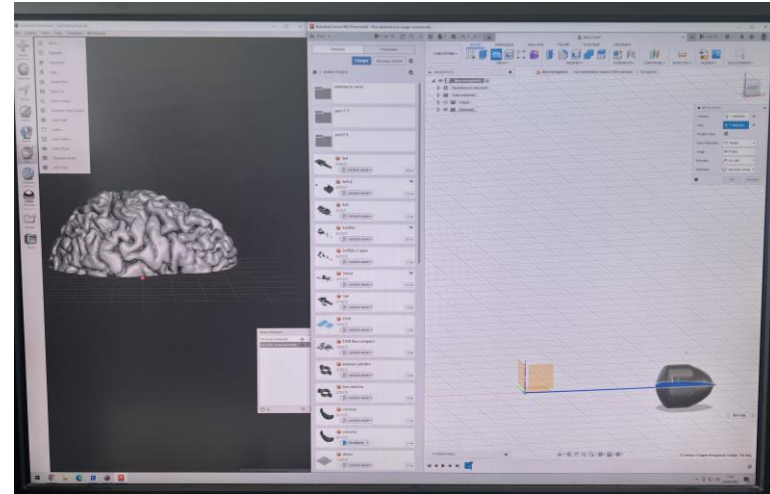
Modélisation Physique : 1 er modèle

Nous avons créé un premier modèle expérimental dans le but de déterminer si nous pouvions ressentir les vibrations à travers le plastique. Notre objectif principal était de vérifier si les vibrations pouvaient être transmises efficacement à travers le plastique et être perçues par les utilisateurs.

Nous avons réalisé des tests en faisant vibrer le dispositif et en demandant aux professeurs de le tenir. Nous avons ainsi pu évaluer la sensation et le niveau de perception des vibrations à travers le plastique. Cette étape nous a permis de collecter des informations importantes pour affiner la conception de notre modèle et optimiser la transmission des vibrations.

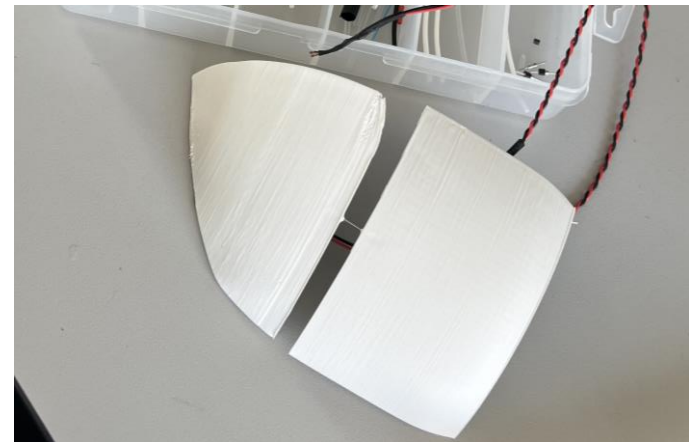
Modélisation Physique : 2 Ilème modèle

Nous avons rencontré un défi lors de l'impression du cerveau complet avec notre ancien modèle, car il comportait des lacunes. Cependant, nous avons décidé de résoudre ce problème ultérieurement. Dans l'intervalle, nous avons opté pour une approche différente en redessinant le modèle du cerveau de manière plus simplifiée et en le découpant en plusieurs zones



Modélisation Physique : 2 Ième modèle

Grâce à notre nouveau modèle, nous avons également réalisé des tests pour évaluer la propagation des vibrations à travers différents matériaux tels que de la colle, un ressort et un trombone. L'objectif principal de ces tests était de déterminer la capacité de chaque matériau à transmettre et localiser les vibrations. En effectuant ces expérimentations, nous cherchons à identifier les matériaux les plus appropriés pour notre dispositif tactile et à comprendre comment les vibrations se propagent à travers eux. Les résultats sont unanimes le ressort permet au mieux de localiser les vibrations, mais complique le montage du cerveau.





Algorithmie et code