

OBJECTIFS

Réalisation d'un impédancemètre miniaturisé

Lors du projet, l'objectif est de pouvoir calculer la Bio-impédance. En effet il faut mettre en contact des électrodes avec le tissu biologique, dans un premier temps celui d'un rongeur. Cette interaction entre le tissu et l'électrode va amener à la création d'une capacité. Cela nous permettra de relever la Bio-impédance. Cette mesure de Bio-impédance sera primordiale afin de connaître à terme la santé d'une cellule. On pourra savoir si la cellule est saine grâce à la mesure d'impédance. En effet lorsque la fréquence est faible, l'impédance doit avoir une valeur élevée. Au contraire si la fréquence est haute, l'impédance doit être faible.

Notre projet a consisté à remplacer l'AD5933, carte qui mesure l'impédance, par chaque élément électronique le composant. Avec cette démarche, nous avons souhaité augmenter l'autonomie de l'impédancemètre, mais aussi augmenter les performances du code microcontrôleur.

TRAVAIL RÉALISÉ

Impédancemètre éclaté

L'AD5933 est composé d'une multitude d'éléments, que nous avons reproduit en travaillant sur le traitement du signal.

Tout d'abord, il a fallu générer une fréquence sinusoïdale numérique, qui est convertie en signal analogique, en utilisant une carte AD9833. Ce signal a une amplitude 4V crête-à-crête et varie en fréquence. On peut alors en déduire une impédance qui est convertie de tension à courant en passant dans un transimpédance. Le signal est ensuite traité par un filtre anti-repliement RC. En effet si l'échantillonnage est mal réalisé, l'information est superposée et on perd alors des données. Enfin le signal passe dans un ADC (Analog to Digital Converter) qui est extrêmement précis et capte toutes les modifications de la sinusoïde, pour finalement être sommé sur 1024 points afin de réaliser une DFT (Discrete Fourier Transform). Ces deux dernières actions sont réalisées par un MSP432 de TI. Cette carte électronique possède de multiples interfaces de communication (UART, SPI, I2C, ...).

En ce qui concerne la communication entre l'ordinateur et l'impédancemètre, nous avons utilisé la technologie BLE (Bluetooth Low Energy) afin d'économiser de l'énergie.

