

## Projet IéTI – semestre 6



*Crédit logo : Ambre Visive*

### Cahier des charges :

Le but du Sonolux est d'éclairer un panneau de LED en fonction des fréquences de la musique.

Le système doit être capable de traiter des fréquences entre 70 Hz et 12 kHz. En effet, l'oreille humaine n'entend pas en dessous et la musique dépasse rarement 12 kHz. On utilisera le thème 2 du semestre 5 de CÉTI pour capter un son et le mettre en forme pour s'adapter au microcontrôleur, convertir le signal analogique en données numérique et calculer sa transformée de Fourier. On s'occupera ensuite de l'affichage et de l'aspect esthétique. Les données seront des matrices codées en RS232 dont chaque terme correspond à la couleur que l'on souhaite donner à une case en RGB. Le Sonolux devra être esthétique pour égayer le foyer et fonctionnel.

### Schéma de principe :



## Objectifs :

Notre système sera capable de mettre en forme un signal audio à l'aide d'une carte NUCLEO et de calculer sa transformée de Fourier. Il faudra réfléchir au nombre de points de la FFT et à la fréquence d'échantillonnage pour avoir un temps de calcul optimal.

Ensuite, notre système stockera le résultat de cette transformée de Fourier dans une matrice. A l'aide de cette matrice, on pourra découper les fréquences en sept parties correspondant à nos sept bandeaux sur le Sonolux. Il faudra réfléchir au découpage des fréquences de façon à ce que ce soit pertinent (on remarquera par exemple que de 7 kHz à 12kHz il y a peu de signal).

Puis, il faudra moyenner la transformée de Fourier sur chaque plage de fréquence. Le système sera capable de séparer en deux les fréquences (une partie basse fréquence et une partie haute fréquences) pour adapter le nombre d'échantillons de la FFT et ainsi optimiser le temps de calcul. Les deux cartes NUCLEO seront capables de passer de chaque moyenne à une commande pour les sept bandeaux de LEDs (hauteur et luminosité en fonction de la valeur de la moyenne).

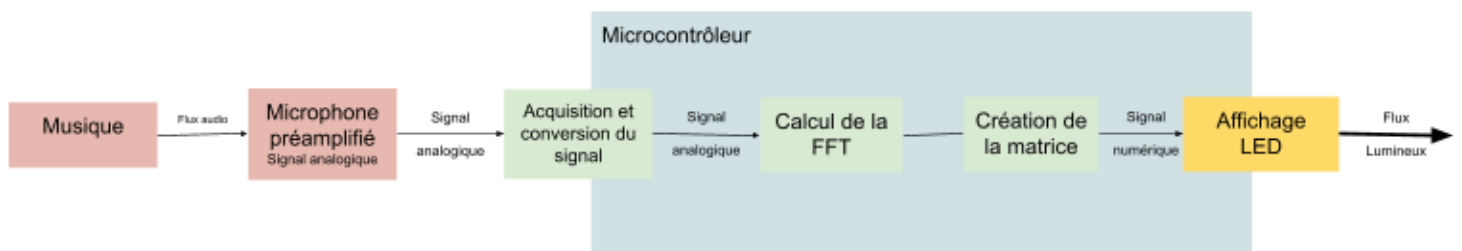
Face à un problème de bruit sur le micro, on sera peut-être dans l'obligation de le délocaliser et d'utiliser une nouvelle carte NUCLEO qui s'occupera donc de calculer la FFT et qui enverra ce signal aux autres microcontrôleurs.

On prendra une référence de moyenne la plus haute, si la moyenne de la FFT est supérieure ou égale à cette référence, toutes les LEDS du bandeau seront allumées, sinon le bandeau s'allumera en conséquence.

On fixera la couleur de chaque bandeau en amont. Les hautes fréquences seront de couleur bleue et les basses de couleur rouge.

En bonus, on pourra essayer de régler la luminosité des LEDs en fonction du volume sonore de la musique. On pourra également essayer de faire un dégradé de couleurs sur chaque bandeau au lieu d'en avoir une seule pour chaque plage de fréquences.

## Schéma bloc :



## Planning :

### Séance 1 :

- Emma et Angèle : redécouverte du code de la FFT
- Simon et Sarah : Compréhension du code des bandeaux de LEDs + prise en main du bandeau

### Séance 2 :

- Emma et Angèle : Schéma de principe et finir le cahier des charges
- Simon et Sarah : Découpage des fréquences pour les bandeaux

## Livrable intermédiaire

### Séance 3 :

- Sarah et Simon : Mettre le résultat de la FFT dans un tableau
- Angèle et Emma : Séparer le tableau en 7 parties en fonction du découpage des fréquences et moyenner la FFT sur une plage de fréquence donnée et pertinente

### Séance 4 :

- Emma : Câbler le micro les deux cartes NUCLEO aux bandeaux
- Simon et Angèle : Code qui sépare dans une matrice (7 lignes pour les 7 bandeaux et 3 colonnes pour le RGB) pour allumer les sept bandeaux simultanément -on prendra une moyenne de référence de test-
- Sarah : dégradé de couleurs pour chaque bandeau

### Séance 5 :

- Simon et Emma : Choix des fréquences d'échantillonnage pour les 2 cartes NUCLEO et du nombre de points pour optimiser le temps de calcul et choix de la fréquence où l'on change l'affichage sur les bandeaux
- Sarah et Angèle : Commencer à commander les bandeaux avec les moyennes de la FFT en temps réel

### Séance 6 :

- Emma et Sarah Choix de la moyenne de référence optimale ou on change à chaque fois
- Simon et Angèle : Finir commande des bandeaux avec les moyennes de la FFT en temps réel (si on finit en avance on pourra commencer à réfléchir à comment récupérer le volume sonore pour régler la luminosité)

### Séance 7 : 2 options (tous ensemble)

- Rattrapage de retard
- Bonus : luminosité en fonction du volume sonore

## Livrables finaux

### Séance 8 : Présentation du projet