



Rapport Neural Speech

Axel Bröns
axel.brons@edu.ece.fr

Valentin Kocijancic
valentin.kocijancic@edu.ece.fr

Hugo Rivière
hugo.riviere@edu.ece.fr

Ethan Petain
ethan.petain@edu.ece.fr

Lyon, le 6 avril 2025

Nous attestons que ce travail est original, qu'il est le fruit d'un travail commun au binôme et qu'il a été rédigé de manière autonome.

Contents

1	Idées en vrac à ne pas oublier	2
2	Objectifs	2
3	Glossaire	2
3.1	Termes	2
3.2	Acronymes	2
4	L'équipe	3
4.1	Présentation de l'équipe	3
4.2	Organisation de l'équipe	3
4.3	Diagramme de Gantt	3
5	Contexte et problématique	3
5.1	Contexte	3
5.2	Problématique	3
5.3	Spécifications techniques	3
6	Conception	3
6.1	Architecture fonctionnelle	3
6.2	Architecture matérielle	3
6.3	Architecture logicielle	3
7	Développement	4
7.1	Module 1	4
7.2	Module 2	4
7.3	Module 3	4
8	Tests et validation	4
8.1	Module 1	4
8.2	Module 2	4
8.3	Module 3	4
9	Bilan	4
9.1	État d'avancement	4
9.2	Pertinence de la solution technique	4
9.3	Bilan sur le travail d'équipe	4
10	Sources	5
11	Annexes	6

1 Idées en vrac à ne pas oublier

Down-Sampling → C'est pourquoi on applique souvent un filtre passe-bas avant le downsampling, pour supprimer les hautes fréquences qui causeraient de l'aliasing.

Down-Sampling : Cas typique d'utilisation :

- Tu échantillones à 32kHz pour avoir une bonne précision,
- Tu filtres le signal (par exemple passe-bas à 3kHz),
- Puis tu fais un downsampling à 8kHz pour économiser mémoire et CPU.

Pourquoi échantillonner à 32 kHz ?

C'est lié à une règle de base en traitement du signal : le théorème de Nyquist-Shannon.

- "Pour représenter un signal sans perte, il faut échantillonner à au moins 2 fois la fréquence maximale qu'on veut capter."

Donc si on veut capter toutes les fréquences jusqu'à 16 kHz, il faut au moins 32 kHz d'échantillonnage.

Lorsque j'implémente le filtre, avec le bouton poussoir avec le système de down sampling, cela me bloque la loop, je pense que puisque je n'ai pas utilisé le buffer circulaire cela me fait utiliser trop de mémoire.

Filtre RIF → plus simple à implémenter dans un microcontrôleur comme Arduino DUE

Après avoir implémenter le filtre, mes audios sont illisibles sur Audacity, j'ai dû réduire le filtre (les coefficients du filtre) pour arriver à reconnaître mon mot. Je pense que je dois laisser un filtre assez fort pour vraiment atténuer de 30 dB lorsque cela dépasse 4 kHz de fréquence. Par ailleurs, même avec un down sampling pour économiser le CPU, un filtrage, et avoir échantillonné l'audio j'arrive quand même à discerner ce que je dis. Je pense que ça sera assez pour appliquer l'algorithme MFCC

Je pense que le choix des coefficients dans le filtre va être pas facile parce que ça a l'air de changer beaucoup les valeurs en sortie. Je dois faire le test pour plusieurs valeurs de coefficient et faire l'algorithme mfcc et voir ce qui rend le mieux.

J'ai enfin compris la FP4, il faut découper mes valeurs que j'ai en sortie par groupe de 256 valeurs avec une superposition (50%) et ensuite j'aurai normalement un nombre de frame (64) que je visualise et ensuite que je met dans l'algorithme MFCC (<https://github.com/FouedDrz/arduinoMFCC/blob/main/exemple/MFCCexemple01.ino>) et ensuite je le revisualise et normalement c'est bon.

2 Objectifs

Quel est l'objectif de ce document ? Que va y trouver le lecteur ?

3 Glossaire

3.1 Termes

Renseigner ici sous forme de tableau les principaux termes techniques et leurs définitions.

3.2 Acronymes

Renseigner ici sous forme de tableau les principaux acronymes, leurs signification et leurs explication.

4 L'équipe

4.1 Présentation de l'équipe

Qui sont les membres qui composent l'équipe ?

Quelles sont leurs compétences et qualités ?

4.2 Organisation de l'équipe

Comment est organisée l'équipe ? Comment est réparti le travail ?

4.3 Diagramme de Gantt

Comment est utilisé le temps alloué au projet ?

5 Contexte et problématique

5.1 Contexte

Quel est le contexte économique et ou sociétal du projet ?

Comment est née l'invention / la technologie du projet, comment a-t-elle évolué ?

5.2 Problématique

À quelle problématique répond le projet ?

5.3 Spécifications techniques

Quelles sont les spécifications techniques du projet ?

NB : Certains projets d'électronique à l'ECE n'en ont pas.

6 Conception

6.1 Architecture fonctionnelle

Quelle est l'architecture fonctionnelle du projet ?

NB : Les fonctionnalités sont des verbes à l'infinitif suivi de compléments.

À ce stade, aucun choix technique n'est fait.

6.2 Architecture matérielle

Quel matériel est utilisé et pourquoi ?

Comment les différentes briques techniques sont connectées entre elles ?

NB : Cela peut-être une schématique de circuit électronique.

6.3 Architecture logicielle

Comment fonctionne le programme ?

NB : Présenter un algorithme de votre code si vous en avez-un.

7 Développement

L'idée est de présenter ici comment ont été développés les différents blocs du projet. Cela peut rassembler des calculs théoriques, des choix techniques, etc. et surtout bien expliquer le concept clef derrière sa fabrication. Le lecteur doit être capable de comprendre les enjeux techniques et de développer le module en question à l'aide de ces sous-sections.

7.1 Module 1

7.2 Module 2

7.3 Module 3

8 Tests et validation

Une section au moins aussi importante que celle sur le développement.

Il est question ici de montrer les performances techniques du système et de valider le développement module par module puis au global (intégration) en accord avec la partie IV.

Chaque résultat (bien souvent des courbes) doit être décrit comme suit :

- ce qui a été fait ;
- ce que l'on est censé obtenir et critère de réussite du test ;
- ce que l'on obtient ;
- conclusion : validation ou non du bon fonctionnement du module.

8.1 Module 1

8.2 Module 2

8.3 Module 3

9 Bilan

9.1 État d'avancement

Où en est le projet ? A-t-on atteint les objectifs ?

Quels modules restent à finaliser (ou à perfectionner pour être en accord avec les spécifications techniques) ?

9.2 Pertinence de la solution technique

Quelles sont les limites techniques de la solution développée ?

Quelles sont les possibilités d'évolution ou de poursuite ?

9.3 Bilan sur le travail d'équipe

Qu'avez-vous appris individuellement ? Quelles compétences vont pouvoir être mises en avant lors de votre prochaine recherche de stage ?

Comment l'équipe aurait pu mieux s'organiser ? Proposer un plan d'action pour le prochain projet.

10 Sources

Documents utilisés et sites internet consultés pour développer le projet. **NB** : voir le document « comment rédiger un rapport » sur la page Moodle La Toolbox pour la syntaxe à utiliser pour vos citations.

Site pour implémenter un filtre FIS : https://www.labunix.uqam.ca/~boukadoum_m/MIC4220/Notes/FIR.pdf

Github de Foued Derraz sur l'algorithme MFCC sur Arduino DUE : <https://github.com/FouedDrz/arduinoMFCC/tree/main>

11 Annexes

Documents volumineux, éventuels codes (**pas de code dans le rapport**).

Annexe