

I. Rapport de séance 7 :

Durant cette séance :

-Tout d'abord nous avons récupéré le montage du micro de Mr Masson avec le pont diviseur qui marche ! (Merci Mr Masson).

-Ensuite j'ai rajouté quelques lignes dans le code de la FFT de la dernière fois :

```
-----_-----_
for (int i = 0; i < SAMPLES; i++)
{
    while(micros() < previous_time + samplingPeriod);
    //microSeconds = micros();
    vReal[i] = analogRead(0);
    previous_time = micros();
    //Serial.println((previous_time));
}
/* Print the results of the simulated sampling according to time */
```

J'ai rajouté la boucle « while » à l'intérieur de la boucle « for » qui permet de contrôler le temps entre chaque itération de la boucle « for ». Sur conseil de Mr Peter j'ai aussi rajouté certaines lignes de code de la bibliothèque « arduinoFFT.h ».

-Ensuite j'ai passé la plus grande partie de la séance à effectuer des tests avec l'aide de Mr Peter tout en faisant varier la fréquence d'échantillonnage et le nombre d'échantillons et en affichant les étapes intermédiaires du code sur le terminal. Au bout d'un moment j'ai eu un problème de mémoire dû au nombre d'échantillons. C'est pourquoi nous utilisons maintenant la carte : Arduino Due. A la fin de la séance, en ayant une fréquence d'échantillonnage de 2000Hz et un nombre d'échantillons de 128, le fréquencemètre marchait avec le GBF mais toujours pas avec la guitare.

-Enfin on a passé la dernière demi-heure de la séance avec Marco à refaire les tests sur nos deux ordinateurs des modules moteurs et de la partie accordeur reliés en Bluetooth (Marco avait remodifié les programmes durant les vacances).

En plus de la séance :

Hier soir j'ai refait les tests en faisant varier la fréquence d'échantillonnage (je l'ai diminuée de 2000Hz à 750Hz) et j'ai réussi à faire marcher le fréquencemètre :

-Le FM marche avec le GBF (avec une erreur de plus ou moins 5Hz).

-Sur les 4 dernières cordes (Ré, Sol, Si, Mi aigu), en jouant la corde à vide, cela marche très bien, j'ai bien les fréquences de références avec des petites erreurs de 5-6Hz :

-Ré : 148-149Hz et la fréquence de référence est : 146Hz.

-Sol : 198Hz et la fréquence de référence est : 196Hz.

-Si : 248Hz-251Hz et la fréquence de référence est : 246Hz.

-Mi aigu : 335-337Hz et la fréquence de référence est : 329Hz.

=> Toutes ces fréquences sont cohérentes.

-Sur les deux premières cordes (Mi grave, La), je n'arrive pas à capter le fondamental : à mon avis les fréquences sont trop basses (82Hz pour le MI et 110 Hz pour La). En revanche j'arrive à capter la première harmonique (en jouant la 12^{ème} case) du MI G et du La et les fréquences sont cohérentes :

-J'ai 166Hz pour le Mi grave (donc à peu près 2X82Hz).

-223Hz pour le La (donc à peu près 2X110Hz).

=> Cohérent d'après la loi : $F_n = n * f_1$ avec f_1 le fondamental. ([Lien 1](#))

Remarque : Pour la présentation on fera donc les tests en jouant les harmoniques des deux premières cordes, et en jouant le reste des cordes à vide comme prévu.

Parfois on a quelques fréquences un peu bizarres (mais elles ne sont pas majoritaires) et on évitera qu'elles soient captées en faisant un intervalle si jamais cela pose problème. Je pense aussi qu'on évitera de trop désaccorder la guitare lors de la démo pour ne pas perturber le FM.

Lien utilisé durant la séance :

<https://enseigner-la-musique.fr/harmonique-naturelle-guitare/#:~:text=Les%20Harmoniques%20Naturelles%20%C3%80%20La%20Guitare%201%20La,3%20x%20110%20%3D%20330Hz%20Plus%20d%27articles...%20> (lien1)

Lors de la prochaine séance :

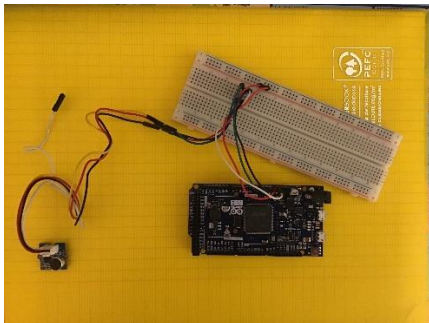
A ce stade nous devrions avoir tout le projet en pièces détachées qui marche. En effet nous avons d'un côté le Bluetooth et les modules moteurs qui fonctionnent, le code qui s'occupe du traitement de la fréquence qui marche, la dernière pièce manquante était le FM mais maintenant on l'a. Ainsi, lors de la prochaine séance il faudra essentiellement imprimer des pièces et faire de l'assemblage (soudure...). Il faudra également effectuer un certain nombre de tests et déboguer si besoin.

Durant ces vacances je me suis aussi occupé de la pièce de l'accordeur (je la peindrai si j'ai le temps) :



II. : Le fréquencemètre : montage et code :

1) Le montage avec la nouvelle carte Arduino Due :



2) Le code final de la FFT est disponible sur le GitHub en cliquant sur ce lien :

[GU06/FFT_01.ino at main · 00marco00/GU06 \(github.com\)](https://github.com/00marco00/GU06/blob/main/GU06_FFT_01.ino)

III. Fréquences captées :

Fréquence Mi grave :

```
FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 56.3492
304.687500Hz 86.3505
#define SAMPL 310.546875Hz 31.6824
#define SAMPL 316.406250Hz 59.2579
322.265625Hz 570.3851
const uint16 328.125000Hz 3025.9964
const double 333.984375Hz 2470.2217
339.843750Hz 188.4036
arduinoFFT FF 345.703125Hz 462.6056
351.562500Hz 93.3069
357.421875Hz 44.7592
unsigned long 363.281250Hz 51.7786
unsigned long 369.140625Hz 89.9496
unsigned long

166.17
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

Fréquence La :

```
Fichier Edition Croquis Outils Aide

FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 896.0073
304.687500Hz 510.5563
#define SAMPL 310.546875Hz 248.8562
#define SAMPL 316.406250Hz 1067.2846
322.265625Hz 1898.3661
const uint16 328.125000Hz 1134.8949
const double 333.984375Hz 250.1900
339.843750Hz 688.4420
arduinoFFT FF 345.703125Hz 971.4106
351.562500Hz 653.6694
357.421875Hz 1036.7920
unsigned long 363.281250Hz 492.9532
unsigned long 369.140625Hz 634.8671
unsigned long

223.37
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

Fréquence Ré :

```
FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 890.9632
304.687500Hz 3847.5713
#define SAMPL 310.546875Hz 4587.2661
#define SAMPL 316.406250Hz 875.6125
322.265625Hz 650.3675
const uint16 328.125000Hz 185.0147
const double 333.984375Hz 896.5210
339.843750Hz 410.4818
345.703125Hz 72.0703
351.562500Hz 258.7062
357.421875Hz 404.4305
unsigned long 363.281250Hz 201.4384
unsigned long 369.140625Hz 181.8143
unsigned long

148.32
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

```
Done in 4.254 seconds
Set boot flash true
CPU reset.
```

Fréquence Sol :

```
FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 60.9589
304.687500Hz 150.0771
#define SAMPL 310.546875Hz 1116.5688
#define SAMPL 316.406250Hz 1367.4200
322.265625Hz 368.4356
const uint16 328.125000Hz 149.2999
const double 333.984375Hz 81.1286
339.843750Hz 27.2708
arduinoFFT FF 345.703125Hz 142.7601
351.562500Hz 1262.5692
357.421875Hz 1238.2878
unsigned long 363.281250Hz 252.9484
unsigned long 369.140625Hz 83.4485
unsigned long

199.35
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

Fréquence Si :

```
FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 211.4473
304.687500Hz 89.3738
#define SAMPL 310.546875Hz 53.0510
#define SAMPL 316.406250Hz 115.1309
322.265625Hz 55.8497
const uint16 328.125000Hz 132.8707
const double 333.984375Hz 116.5097
339.843750Hz 140.1337
arduinoFFT FF 345.703125Hz 89.4783
351.562500Hz 248.5892
357.421875Hz 157.7573
unsigned long 363.281250Hz 60.2127
unsigned long 369.140625Hz 366.9674
unsigned long

251.28
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

```
Done in 4.254 seconds
Set boot flash true
CPU reset.
```

Fréquence Mi aigu :

```
FFT_01

#define SCL_INDEX 0x00
#define SCL_TIME 0x01
#define SCL_F COM6
#define SCL_F

#include "ard
298.828125Hz 734.5393
304.687500Hz 154.0091
#define SAMPL 310.546875Hz 53.9583
#define SAMPL 316.406250Hz 146.4530
322.265625Hz 183.2200
const uint16 328.125000Hz 2878.1959
const double 333.984375Hz 4937.4921
339.843750Hz 1572.6567
arduinoFFT FF 345.703125Hz 176.2002
351.562500Hz 131.8659
357.421875Hz 152.4959
unsigned long 363.281250Hz 276.7452
unsigned long 369.140625Hz 247.4242
unsigned long

335.90
Computed magnitudes:
double vReal( ☐ Défilement automatique ☐ Afficher l'horodatage
double vImag(

void setup()
```

```
Done in 4.254 seconds
Set boot flash true
CPU reset.
```