
Rapport de DM

TODO

29 décembre 2024

I Questions

Q1. La valeur de l'échantillon numéro i du son sinusoïdal de fréquence f et d'amplitude A est :

$$A \sin(2\pi f i \tau_{\text{ech}})$$

Q3.

```
1 000000 52 49 46 46 2e 00 00 00 57 41 56 45 66 6d 74 20
2 000010 10 00 00 00 01 00 01 00 22 56 00 00 44 ac 00 00
3 000020 02 00 10 00 64 61 74 61 0a 00 00 00 d2 03 5e 06
4 000030 ff ff a2 f9 ff f7
```

Q18. La complexité de la fonction `reduce_mix` est de l'ordre de $\mathcal{O}(n + n \max(l_1, \dots, l_n))$ car elle contient trois boucles : deux en $\mathcal{O}(n)$ et une en $\mathcal{O}(n \max(l_1, \dots, l_n))$.

II Description des fichiers

II.1 Description des fichiers sans fonctionnalité supplémentaire

À part `main.c` qui se situe à la racine, tous les fichiers `.c` et `.h` se situent dans `src/`. Voici la description de la structure du projet :

1. `src/constants.h` : fichier de header contenant toutes les constantes utilisées par plusieurs fichiers. En réalité, ce fichier ne contient que la constante `FREQ_ECH` contenant la valeur de la fréquence d'échantillonnage.
2. `src/melody.c` : permet de lire un fichier contenant une musique.
3. `src/run_tests.c` : la fonction exécutant tous les tests du programme. Cette fonction est appelée par `main.c`. Note au passage : ce programme ne peut tourner que sur des machines POSIX (Unix ou GNU¹), à cause du fait que `src/run_tests.c` écrit des fichiers dans `/tmp`.
4. `src/sound.c` : fichier lié à la gestion des sons (`sound_t`) : de la création avec les fonctions des différents signaux à la réduction de plusieurs sons en un seul.
5. `src/wav.c` : fichier chargé d'écrire les fichiers WAV : le header et chacun des échantillons d'un son. Contient aussi la fonction `write_int`.

1. Indépendamment du noyau (Linux ou Hurd)

II.2 Description des fichiers avec fonctionnalité supplémentaire

Par rapport à la version sans fonctionnalité supplémentaire, un seul fichier a été créé : `new_melody.c`, qui contient le code nécessaire pour la lecture du nouveau format (cf. plus loin). Le fichier `melody.c` a été modifié pour détecter quel format est utilisé et donc quelle fonction appeler.

III Description de la fonctionnalité supplémentaire

Ma fonctionnalité supplémentaire permet l'utilisation d'un nouveau format de fichier plus intuitif, permettant d'écrire le nom et la durée des notes en toutes lettres. L'ancien format est toujours compatible.

III.1 Nouveau format de fichier

a) Header

Pour garantir la compatibilité avec l'ancien format et pour permettre de distinguer l'ancien et le nouveau format, **le nouveau format de fichier commence par une ligne contenant un nombre négatif** (ce nombre correspond au nombre de pistes de l'ancien format).

La deuxième ligne correspond au **tempo du morceau**, en battement par minute (à la noire). Par exemple, un tempo de $\text{♩} = 96$ sera transcrit par le header suivant :

```
1 -1
2 tempo 96
```

La ligne suivante contient le nombre de pistes du morceau, et la ligne d'après contient le volume de chaque piste. Par exemple, le fichier `sonata.txt`, de tempo $\text{♩} = 130$ et contenant six pistes, commence ainsi :

```
1 -1
2 tempo 130
3 6
4 1 1 1 1 1 1
```

b) Piste

Chaque piste commence, comme dans l'ancien format, avec le nombre de notes et l'instrument utilisé. Les instruments sont les mêmes que dans l'ancien format : `sine`, `square`, `sawtooth` et `triangle`.

Par exemple, une piste de signal carré comprenant 26 notes commence ainsi :

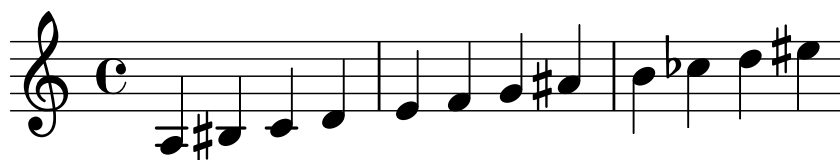
```
1 26 square
```

Cependant, contrairement à l'ancien format, les notes ne sont plus au format pitch, durée et volume.

c) Notes

Une ligne transcrivant une note est composé du **nom de la note**, de sa **durée par rapport au tempo** et de son **volume**.

Nom de la note Le nom d'une note est composé de 3 parties (dont deux optionnelles). D'abord, son nom à proprement parler, parmi `do`, `re`, `mi`, `fa`, `sol`, `la`, `si`. Ensuite, il est possible d'indiquer une altération, parmi `b` (pour bémol) et `#` (pour dièse). Enfin, il convient d'indiquer l'octave de la note. L'octave 0 correspond au centre du piano (donc `do0` correspond au `do` central), l'octave 1 à l'octave au-dessus, l'octave -1 à l'octave en-dessous, etc. *Note : en termes de pitch, ajouter une octave correspond à ajouter 12. De plus, la note de pitch 0 est le la central, i.e. le la de l'octave 0.* Il n'est pas utile de préciser l'octave si l'octave est 0. Par exemple, la portée suivante :



sera transcrite par les notes **la-1, si#-1, do, re, mi, fa, sol, la#, si, do1, re1, mi#1**. Une remarque au passage : une note dièse correspond à la note suivante bémol, excepté le mi dièse qui correspond au fa (donc le fa bémol correspond au mi), et de même pour de si dièse qui correspond au do. Ainsi, la portée précédente pouvait aussi, de façon équivalente, être transcrite par les notes **la-1, do, do, re, mi, fa, sol, sib, si, si, re1, fa1**. En termes de *pitch*, altérer une note correspond à ajouter (dièse) ou soustraire (bémol) 1 au *pitch*.

Durée de la note La durée d'une note est écrite en toutes lettres et est dépendante du tempo. Les notes disponibles sont :

1. **ronde** (♩). Durée : 4 temps.
2. **blanche** (♪). Durée : 2 temps.
3. **noire** (♫). Durée : 1 temps.
4. **croche** (♬). Durée : $\frac{1}{2}$ temps.
5. **doublecroche** (♭). Durée : $\frac{1}{4}$ temps.
6. **triplecroche** (♮). Durée : $\frac{1}{8}$ temps.
7. **quadruplecroche** (♯). Durée : $\frac{1}{16}$ temps.
8. **quintuplecroche** (♰). Durée : $\frac{1}{32}$ temps.

Les variantes pointées sont également disponibles. Pointer une note lui ajoute la moitié de sa durée ($\times 1,5$). Voici la liste des variantes pointées :

9. **rondepointee** (♩.). Durée : 6 temps.
10. **blanchepointee** (♪.). Durée : 3 temps.
11. **noirepointee** (♫.). Durée : $\frac{3}{2}$ temps.
12. **crochepointee** (♬.). Durée : $\frac{3}{4}$ temps.
13. **doublecrochepointee** (♭.). Durée : $\frac{3}{8}$ temps.
14. **triplecrochepointee** (♮.). Durée : $\frac{3}{16}$ temps.
15. **quadruplecrochepointee** (♯.). Durée : $\frac{3}{32}$ temps.
16. **quintuplecrochepointee** (♰.). Durée : $\frac{3}{64}$ temps.

Enfin, les triolets sont également disponibles. Un triolet d'une certaine note vaut un tiers de la note directement supérieure (par exemple un triolet de croche vaut un tiers de noire). En voici la liste :

17. **trioletderonde**. Durée : $\frac{8}{3}$ temps.
18. **trioletdeblanche**. Durée : $\frac{4}{3}$ temps.
19. **trioletdenoire**. Durée : $\frac{2}{3}$ temps.
20. **trioletdecroche**. Durée : $\frac{1}{3}$ temps.
21. **triolet**. Alias de **trioletdecroche**.
22. **trioletdedoublecroche**. Durée : $\frac{1}{6}$ temps.
23. **trioletdetriplecroche**. Durée : $\frac{1}{12}$ temps.
24. **trioletdequadruplecroche**. Durée : $\frac{1}{24}$ temps.
25. **trioletdequintuplecroche**. Durée : $\frac{1}{48}$ temps.

Volume Enfin, la note est suivie de son volume, comme dans l'ancien format. Le volume est un flottant entre 0 et 1.

Exemple Par exemple, la portée suivante :

