

On souhaite pouvoir générer des sons de synthèse numérique (ondes sinusoïdales, carrées, triangulaires, etc.) à partir de paramètres simples (fréquence, amplitude, durée).

Le synthétiseur devra produire un signal audio brut (PCM) configurable, en implémentant au moins : - une interface graphique (paramètres en temps réel), - un fichier texte décrivant des fréquences à générer, - un fichier MIDI (notes, durées, vélocités).

On se concentrera uniquement sur la génération du signal audio, sans utiliser de bibliothèque de synthèse ou de DSP existante.

## Implémentation

Le synthétiseur reposera sur une génération numérique d'ondes (oscillateurs) et un pipeline audio simple.

1. Définir le format audio cible

Choisir un format de sortie : fréquence d'échantillonnage (par exemple 44 100 Hz), profondeur (16 bits ou float32), mono ou stéréo.

2. Implémenter les briques mathématiques de base

Coder les fonctions de génération d'ondes :

- onde sinusoïdale,
- onde carrée,
- onde triangulaire,
- onde en dents de scie

3. Implémenter la génération du signal audio

À partir des paramètres d'entrée, générer un buffer d'échantillons audio

4. Implémenter la chaîne de synthèse

Assembler les différentes briques :

- oscillateurs,
- enveloppe simple
- contrôle du volume.

5. Produire la sortie audio brute

On peut écrire la sortie dans un fichier .WAV (attention à l'écrire dans le bon format!) ou mieux encore, sortir directement sur le haut parleur du PC