



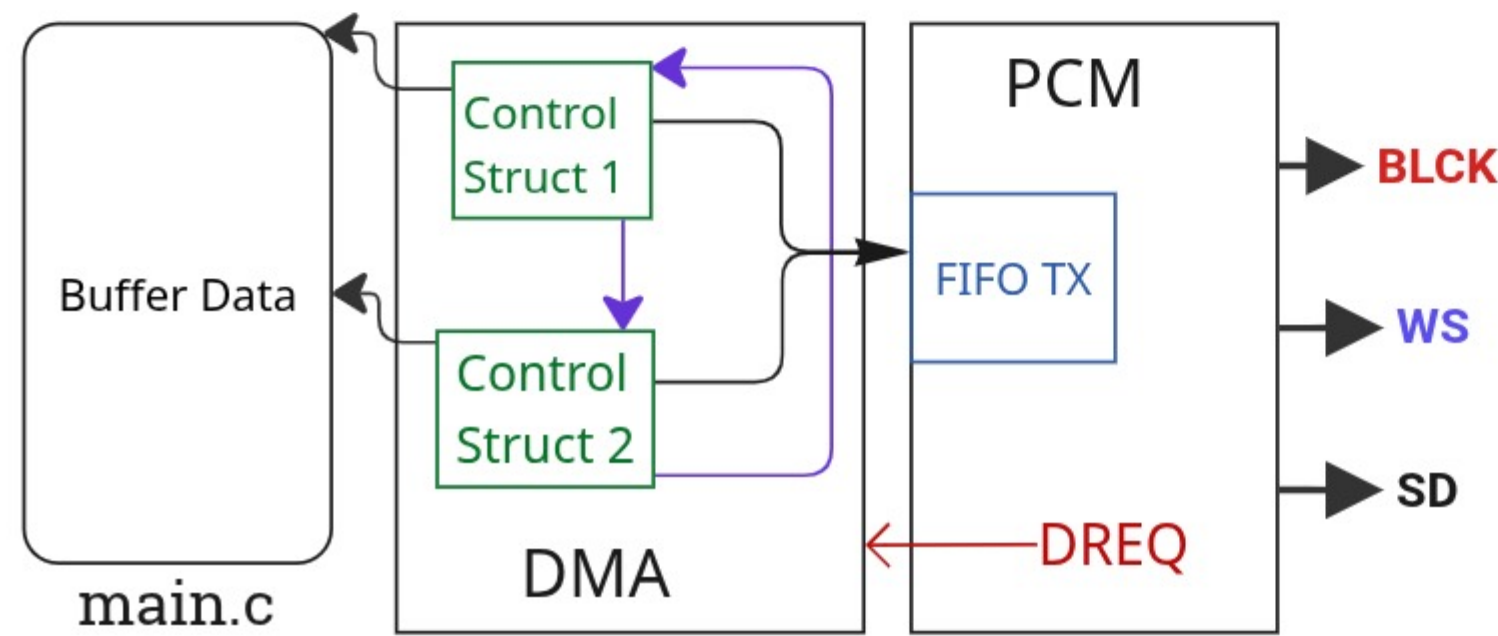
Objectif Du bouton au son !

Concevoir un dispositif de synthèse sonore numérique, fonctionnant sur un système embarqué. Cela implique de gérer la création d'un signal sonore depuis l'appui de boutons jusqu'à la sortie d'un son correspondant sur enceinte.

Plusieurs contraintes :

- Latence faible ($< 10\text{ms}$)
- Programmation baremetal
- Utilisation du protocole I2S
- Utilisation d'un DAC externe

PCM et DMA



La DMA transfère les données du buffer vers le PCM sans intervention du CPU.

Le transfert se déclenche lorsque la FIFO est à moitié vide :

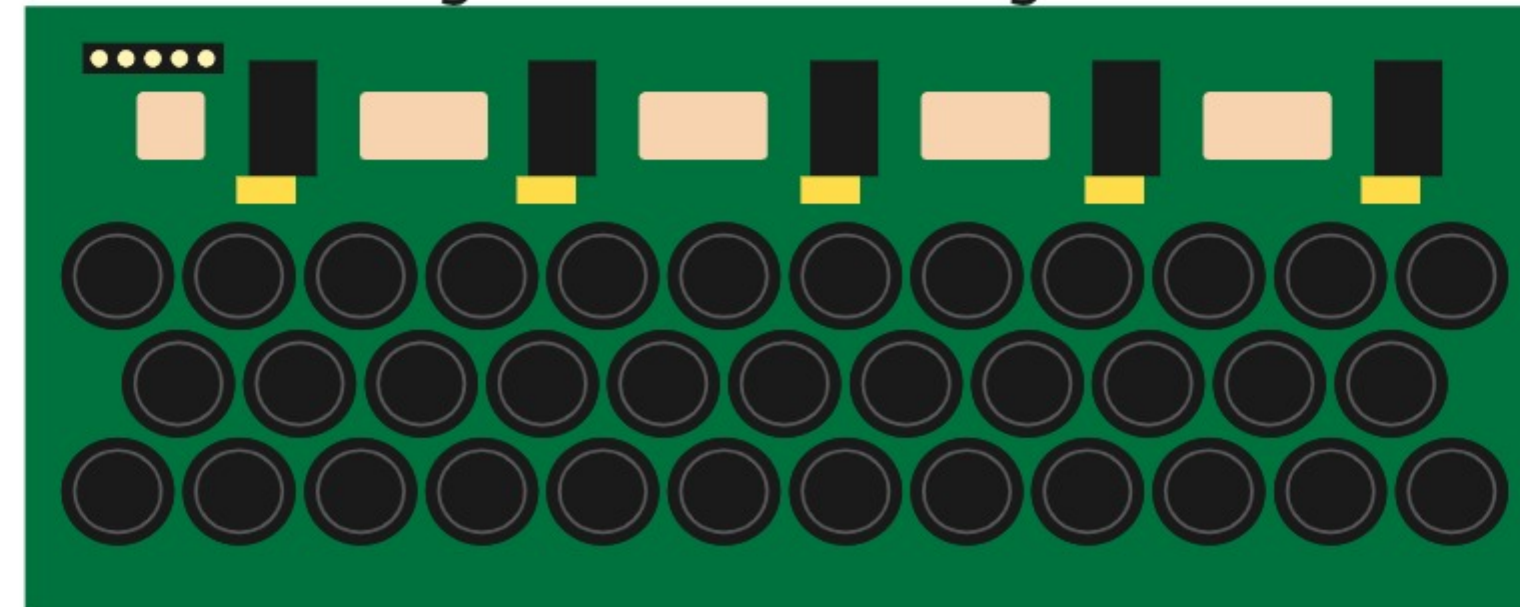
→ le PCM envoie un **signal DREQ** à la DMA.

Le channel DMA utilise une **structure de contrôle** qui définit :

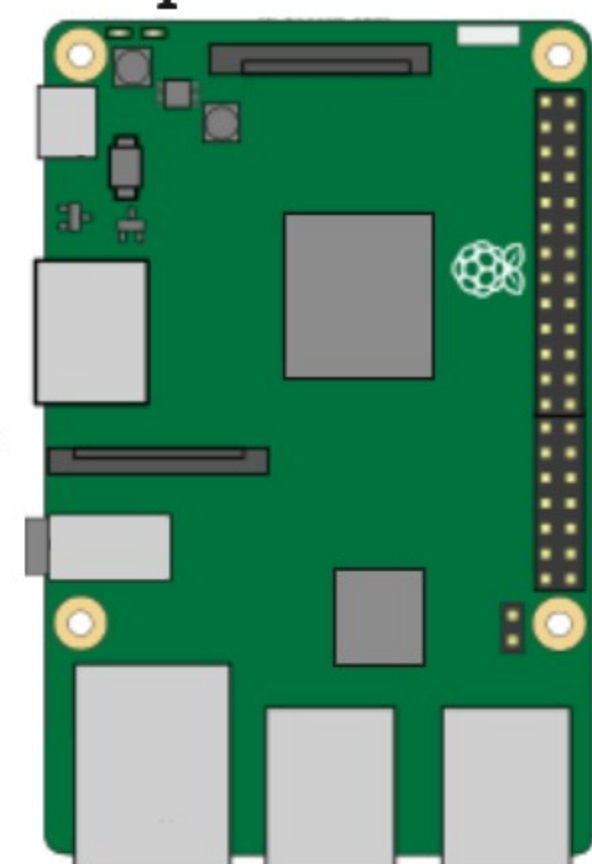
- l'adresse source
- l'adresse destination
- le mode de fonctionnement

Une seconde structure de contrôle prend le relais pour envoyer l'autre moitié du buffer en **mode circulaire**.

Clavier à registre de décalage



Raspi 3 Model B+



Digital to Analog Converter

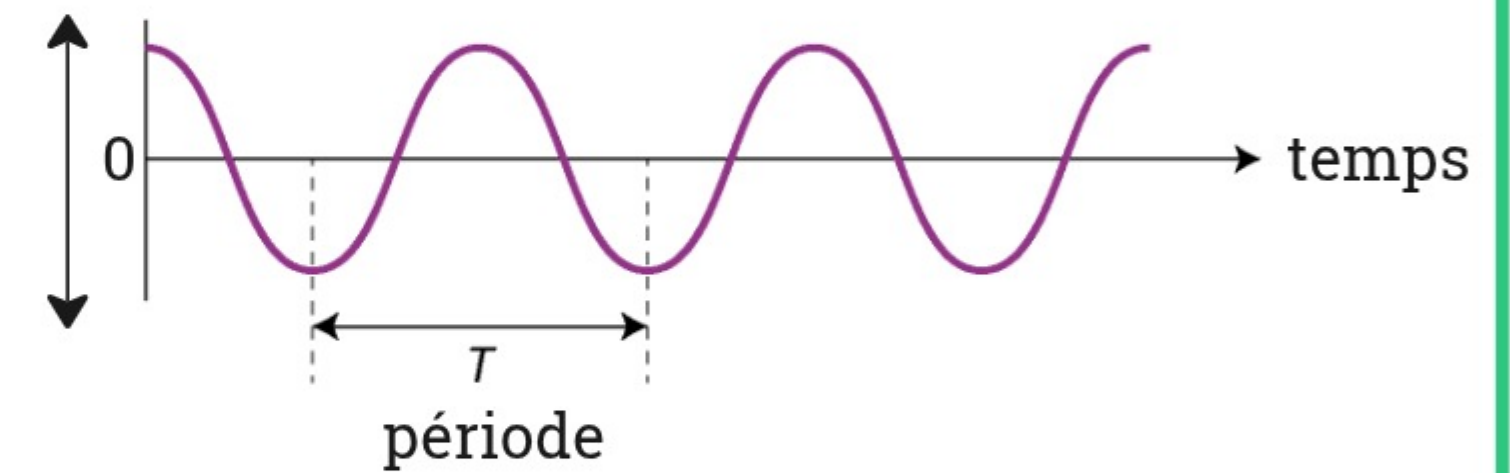


Enceinte

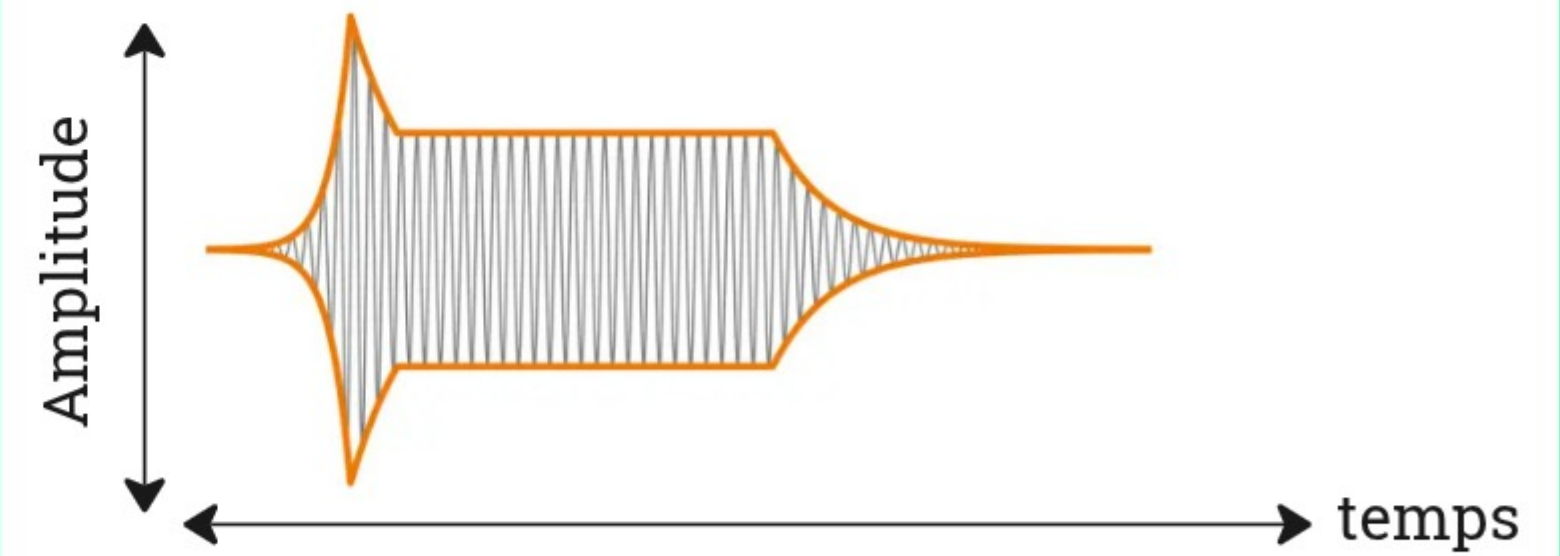


Traitement de Signal

Générer un oscillateur :

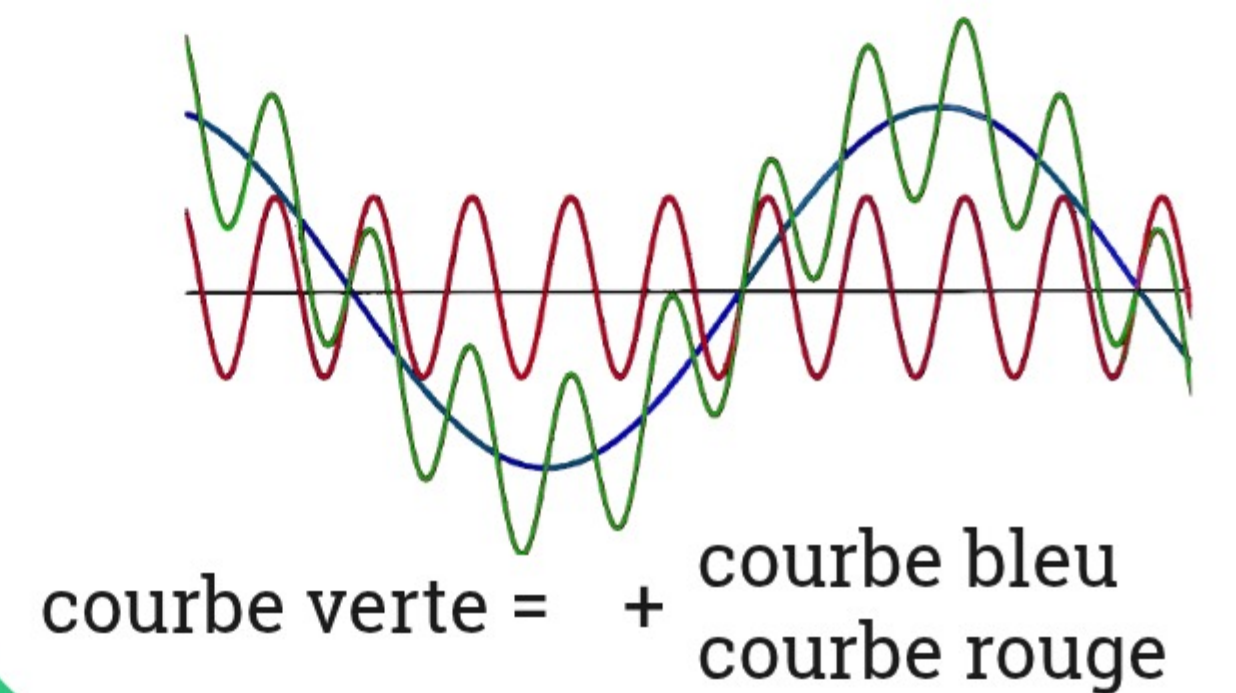


Appliquer une enveloppe :

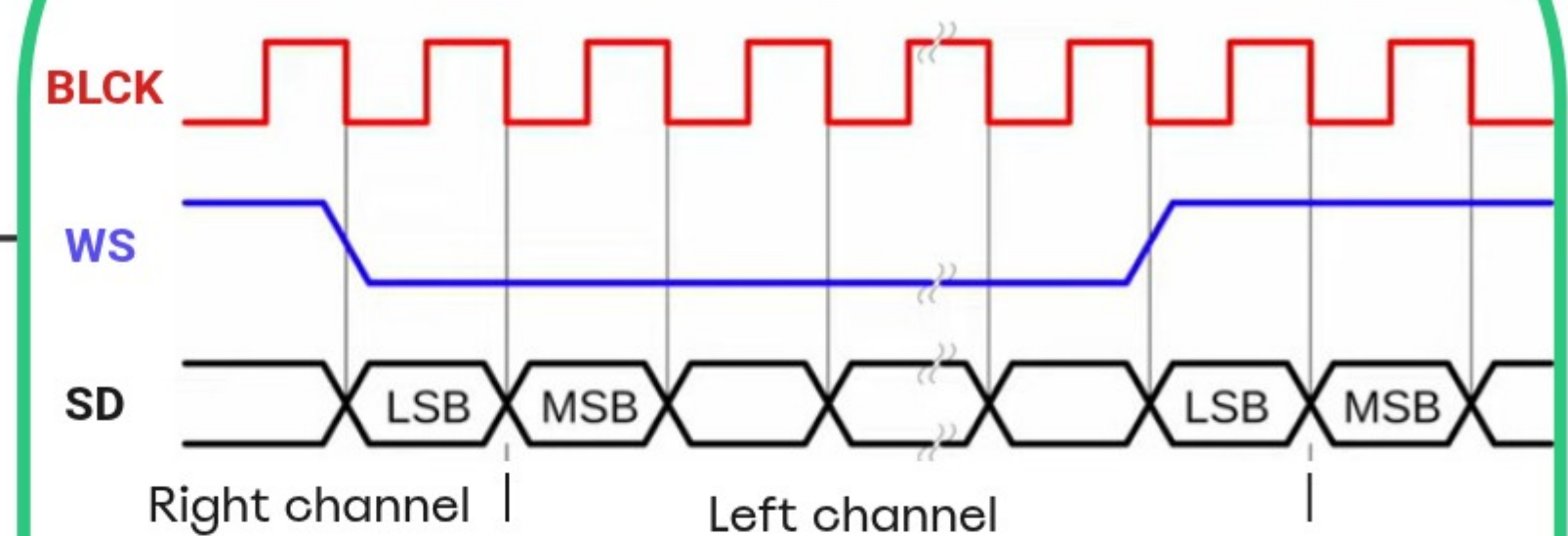


Génère un fondu en entrée et en sortie de son

Additionner les oscillateurs entre eux :



Protocole I2S



Clock : synchronisation

Word Select : sélection du canal (stéréo = 2 côtés)

Serial Data : valeur 16 bits à convertir

Données envoyés au **DAC** chargé de convertir les entrées numériques en une sortie analogique

