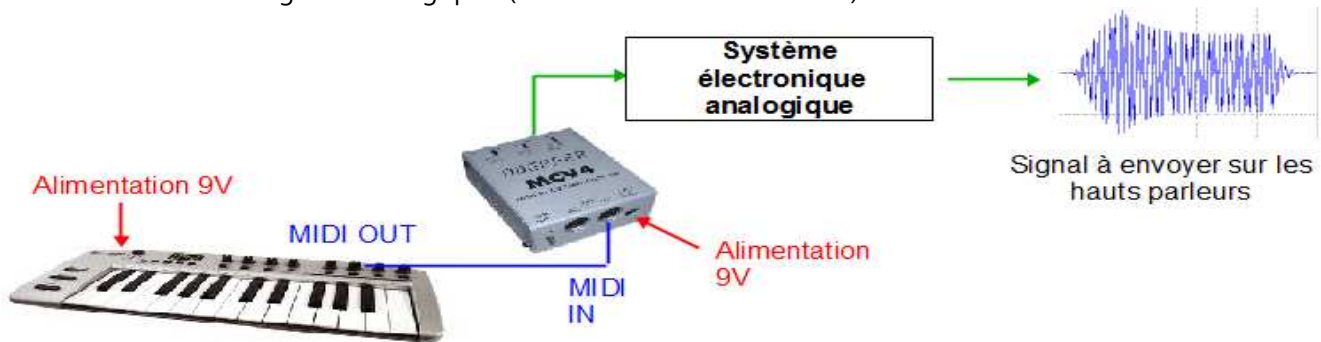


**Objectif du projet électronique :**

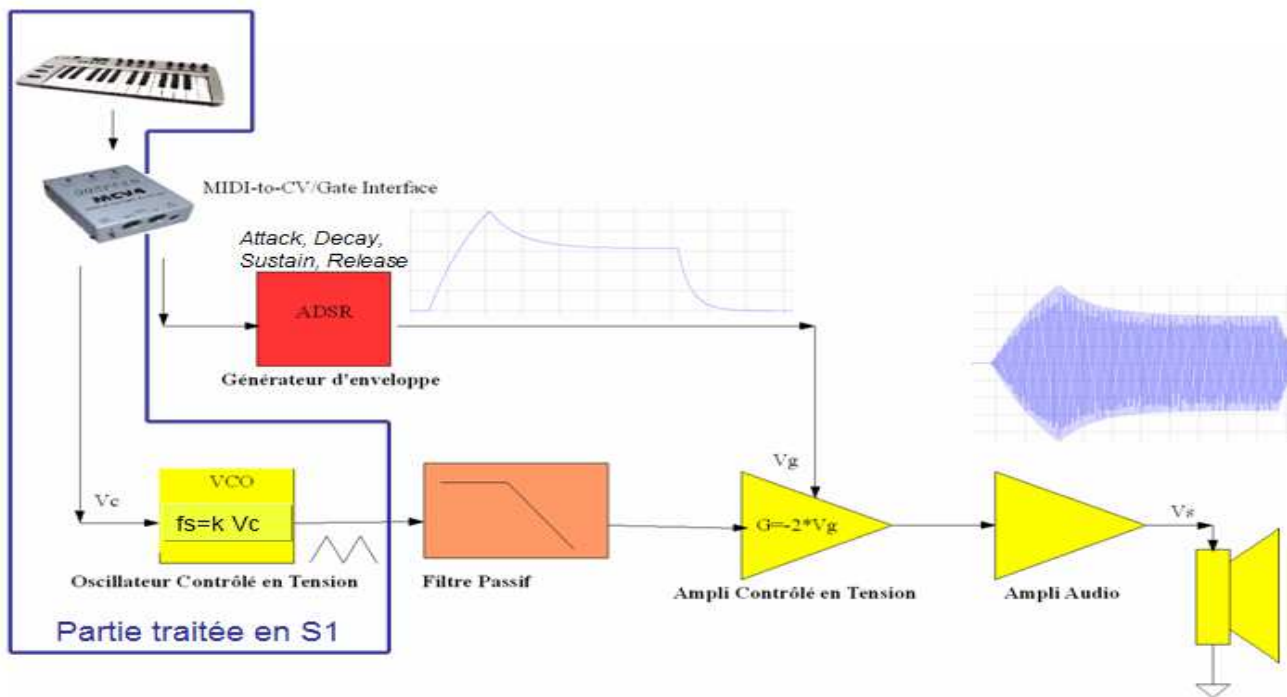
- Mettre en œuvre des connaissances acquises au cours du semestre ;
- Apprendre à dimensionner un système pour répondre à un cahier des charges ;
- Appréhender le fonctionnement de système vu comme une boîte noire en fonction de sa caractérisation expérimentale ;
- Câbler sur une plaque de test ;
- Apprendre à dépanner un montage ;
- Mettre en place des procédures de caractérisation ;
- Réaliser un système complet de synthèse de fréquence analogique à partir d'un clavier MIDI et d'un convertisseur MIDI / tensions continues ;
- Lire et comprendre la documentation technique de différents appareils, modules et composants électroniques ;
- Rédiger un rapport.

L'objectif de ce projet d'électronique 1<sup>ère</sup> année est de réaliser un synthétiseur analogique. Pour cela on utilise :

- Un clavier qui génère des trames MIDI à chaque enfoncement de touche. Ces trames numériques sont ordonnées selon un protocole précis. Elles permettent alors entre autre de retranscrire sous forme numérique la touche enfoncée et la durée de cet appui. Aucun son n'est directement produit par ce clavier.
- Un MCV4 qui récupère la trame MIDI, isole les deux informations principales vues plus haut et les convertit en signaux analogiques (tension continue ou créneau).



Reste à concevoir le système électronique qui permette de générer un signal conforme en fréquence et en durée. En S1 on ne s'intéresse qu'à la fréquence du signal à générer. Pour cela, on dimensionne un oscillateur contrôlé en tension (VCO en anglais). Il devra fournir un signal triangulaire d'amplitude fixe de fréquence en accord avec la note jouée au clavier.



Ce projet se prolongera dans le semestre S2, où l'on s'attachera plus à former l'enveloppe du signal permettant de se rapprocher du son d'un vrai instrument de musique.

# I. Fonctionnement de l'ensemble Clavier / MCV4.

Les documentations du clavier et du MCV4 sont mises à disposition sous moodle et étudiées en cours d'anglais. Le clavier fournit des informations codées dans la trame MIDI. Ces dernières sont ensuite gérées par le MCV4.

Dans le tableau ci-dessous on trouve les valeurs mesurées montrant la correspondance entre la note jouée sur le clavier, la fréquence de la note et le niveau de tension en sortie du MCV4 dans ces deux modes de fonctionnement.

Note jouée au clavier	Fréquence du son correspondant	Tension en sortie du MCV4	
		V/oct	V/Hz
Do (octave1)	262	1,01	0,59
Do#	277	1,1	0,61
Ré	294	1,18	0,65
Ré#	311		A compléter
Mi	330		
Fa	349		
Fa#	370		
Sol	392		
Sol#	415		
La	440		
La#	466		
Si	494		
Do (octave 2)	523	2	1,16
Do#	554	2,09	1,2
Ré	587	2,16	1,29
Ré#	622	2,25	1,36
Mi	659		A compléter
Fa	698		
Fa#	740		
Sol	784		
Sol#	830		
La	880		
La#	932		
Si	988		
Do (octave 3)	1046	2,98	

Lors de ce projet on privilégiera le fonctionnement du MCV4 en mode Volt/Hz ; ce mode permet d'avoir une relation linéaire entre les grandeurs, ce qui simplifie le dimensionnement du système électronique à développer.

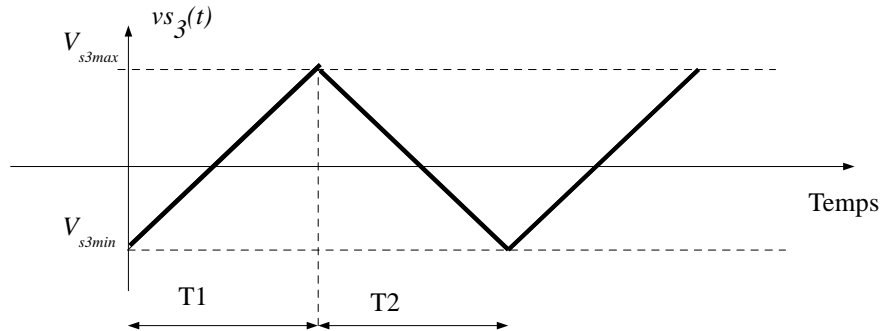
Remarque : Consulter sur Moodle le mémo sur la gamme diatonique pour plus d'informations sur l'importance de ces deux modes de fonctionnement.

## II. Cahier des charges.

### 1. Caractéristiques du signal de sortie.

Le signal délivré par le système électronique à développer lors de ce projet devra être :

- triangulaire, de forme symétrique à valeur moyenne nulle ;
- **de valeur crête à crête 10V** ;
- de fréquence  $f$  ( $f=1/T$  avec  $T=T_1+T_2$ ) qui correspond à la note jouée au clavier.



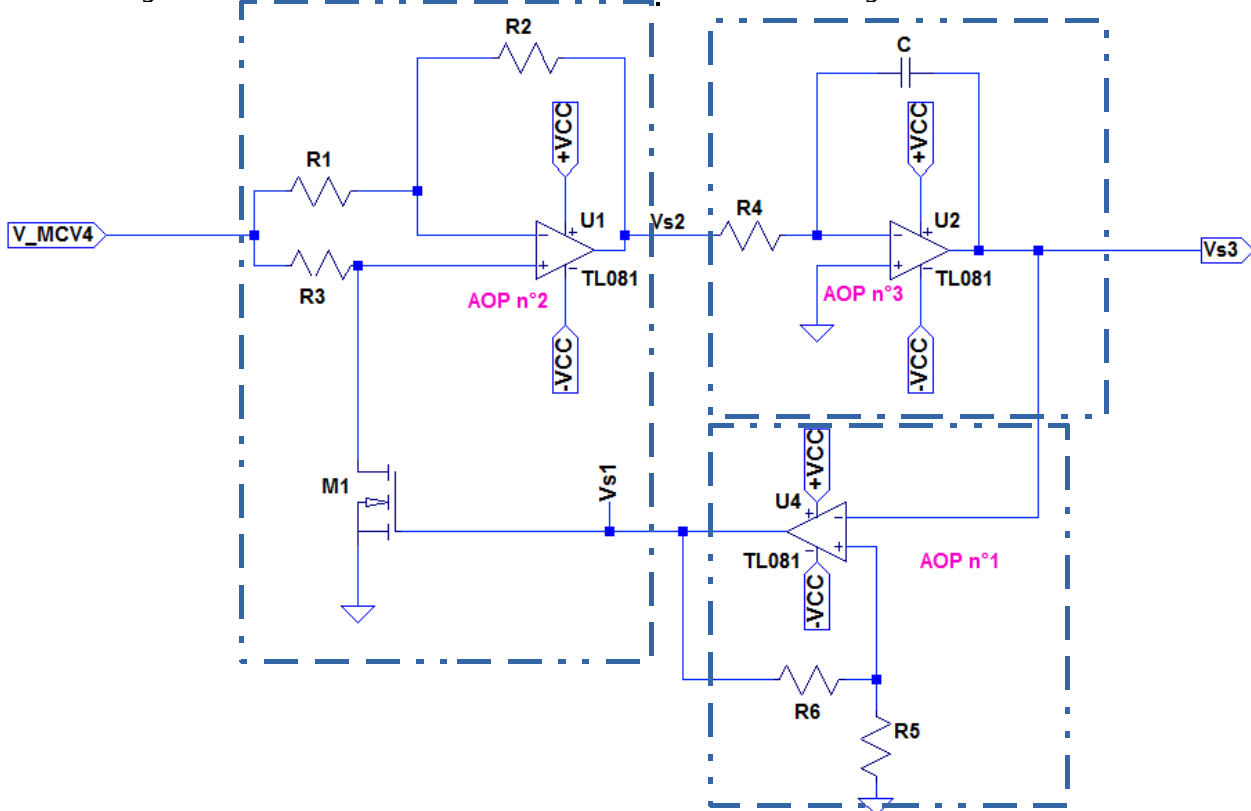
Ce signal est noté  $vs_3(t)$ . On l'obtiendra en sortie de l'AOP n°3 du montage ci-dessous.

### 2. Oscillateur contrôlé en tension (Voltage Controlled Oscillator).

Une des structures la plus courante d'un oscillateur contrôlé en tension est présentée ci-dessous. Elle fait apparaître trois blocs fonctionnels :

- Un bloc qui fournit une tension "signée" image de la note jouée ;
- Un bloc qui génère un signal de type "Rampe" ;
- Un bloc qui compare une tension.

$V_{MCV4}$  est le signal issu du MCV4 et  $V_{s3}$  est le signal de sortie de forme triangulaire.



On impose certaines valeurs :  $C = 15 \text{ nF}$  et  $R3=82\text{k}\Omega$ .

Les amplificateurs opérationnels seront des TL081 alimentés en symétrique (+13V / -13V).

L'objectif est de déterminer la valeur des 5 autres résistances pour répondre au cahier des charges.