

# **PROJET : *Variophuino***

## **Rapport de séance du 06/12/2021**

Ce lundi, j'ai pu examiner en salle de TP un vrai Stylophone (*Photo en fin d'annexe*).

Pendant cette première séance mon objectif était de vérifier si notre projet était réalisable. Il fallait que nous soyons sûr que nous pouvions faire varier la fréquence d'un son grâce à une variation de résistance et donc de tension électrique.

Pour cela il m'a déjà fallu produire un son. J'ai donc pris un module « Buzzer piezo numérique 3 pins » (*Photo 1 en Annexe*) que j'ai connecté à la masse (GND), au pin 5V à l'entrée numérique 5 de la carte Arduino.

J'ai choisi l'entrée numérique 5 car c'est une des pins où l'on peut appliquer le « Pulse Width Modulation » (PWM) ce qui me sera peut-être utile par la suite pour moduler la valeur de la tension électrique du Buzzer.

J'ai ensuite écrit un programme permettant d'émettre une note (un LA - 440Hz) via le Buzzer.

J'ai amené pour cette séance des potentiomètres à glissières que j'ai récupérés sur une table de mixage qui ne fonctionnait plus. J'en ai ensuite ouvert un pour pouvoir récupérer la piste de carbone nécessaire à la réalisation du « Variophuino » (*Photo 2 en Annexe*).

J'ai mesuré à l'Ohmètre la valeur de la résistance des potentiomètres ( $R = 100\text{ k}\Omega$ ) puis j'ai branché les extrémités de la piste en carbone sur les pins 5V et GND de la carte Arduino (*Photo 3 en Annexe*).

J'ai ensuite connecté le premier pin analogique (A0) à un fil pouvant être déplacé manuellement sur la piste de carbone. Ce fil électrique sera notre « Takstylo », un stylet permettant d'obtenir une résistance variable entre GND et l'entrée A0 (*voir (5) et (6) en Annexe*).

J'ai rencontré un problème au niveau de ce fil. Lorsque l'extrémité du fil ne touchait plus la piste de carbone, le circuit étant ouvert le fil se comportait comme une antenne. La résistance appliquée sur le Buzzer devait alors être variable à cause de parasites. Lorsque l'extrémité de ce fil électrique était en contact avec la piste de carbone il n'y avait aucun problème, le circuit était fermé et la valeur de la résistance aux bornes du Buzzer variait de  $0\ \Omega$  à  $100\text{ k}\Omega$  sans parasiter le son émis par le Buzzer.

Pour régler ce problème et avec les conseils du professeur, j'ai ajouté une résistance de  $110\text{ k}\Omega$  entre la masse GND et l'entrée A0 (*Photo 4 en Annexe*). De ce fait, la résistance ferme le circuit et force la résistance interne de la carte Arduino UNO (de plusieurs  $\text{M}\Omega$ ) à s'appliquer sur le circuit. Ces perturbations électriques auraient aussi été un problème lors de l'ajout de la partie Bluetooth de notre projet.

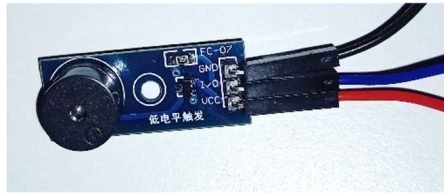
Enfin, en m'aidant du programme du « Voltmètre à LED » vu en TD, j'ai écrit un programme permettant de contrôler la tension envoyée au Buzzer via un potentiomètre. Ce programme permet également d'afficher la tension analogique afin de la contrôler et d'éviter que le Buzzer n'émette un son pénible pendant mes essais).

Ce programme renvoie au PC le nom de la note jouée par le Buzzer ainsi que sa hauteur (fréquence). Pour mes premiers essais, je n'ai précisé que le nom et la hauteur du LA<sub>3</sub> - 440 Hz et du LA#<sub>3</sub> - 466Hz). J'ai aussi ajouté le renvoi au PC de la chaîne de caractères « modulation » des fréquences comprises entre 440 et 466 Hz. Dans le futur, je programmerai ce renvoi pour avoir un affichage des fréquences intermédiaires (afin de pouvoir visualiser et moduler la hauteur des notes à l'aide du « Takstylo »).

Un troisième problème est apparu : Notre « Variophuino » comportera 13 entrées (3 pistes de carbones). Or, les potentiomètres se branchent sur les pins analogiques de la carte Arduino UNO qui n'en possède que 5. Nous utiliserons donc un « Multiplexeur/Démultiplexeur 16 canaux » qui nous permettra d'augmenter le nombre de sorties analogiques. (*Photo 7 en Annexe*).

Mon prochain travail sera de déterminer précisément la valeur de la résistance des potentiomètres à glissières pour que l'effet sonore désiré (effet PitchBend) soit le plus satisfaisant possible. Je dois également trouver comment couper l'alimentation de l'entrée numérique 5 lorsque le « Takstylo » n'est pas en contact avec la piste de carbone. Je dois aussi modifier le programme pour assigner à chaque tension une fréquence (note).

## Annexe



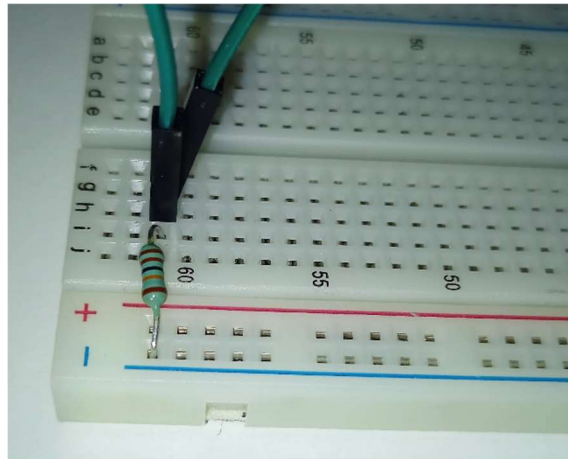
*(Photo 1) Module Buzzer Piezo Numérique*



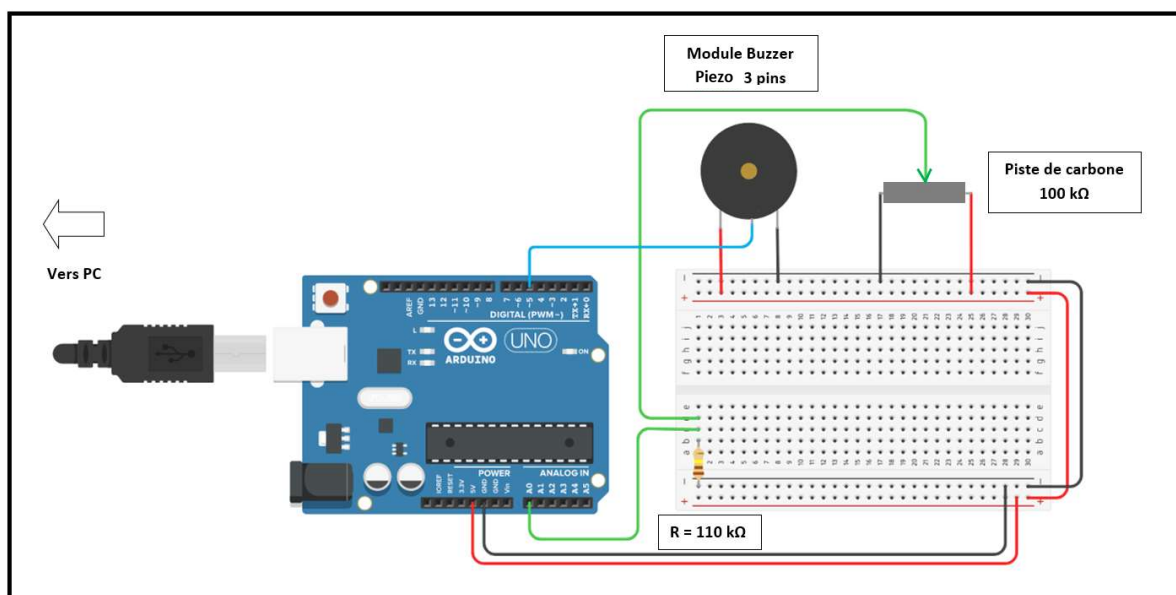
*(Photo 2) Potentiomètres à glissières*



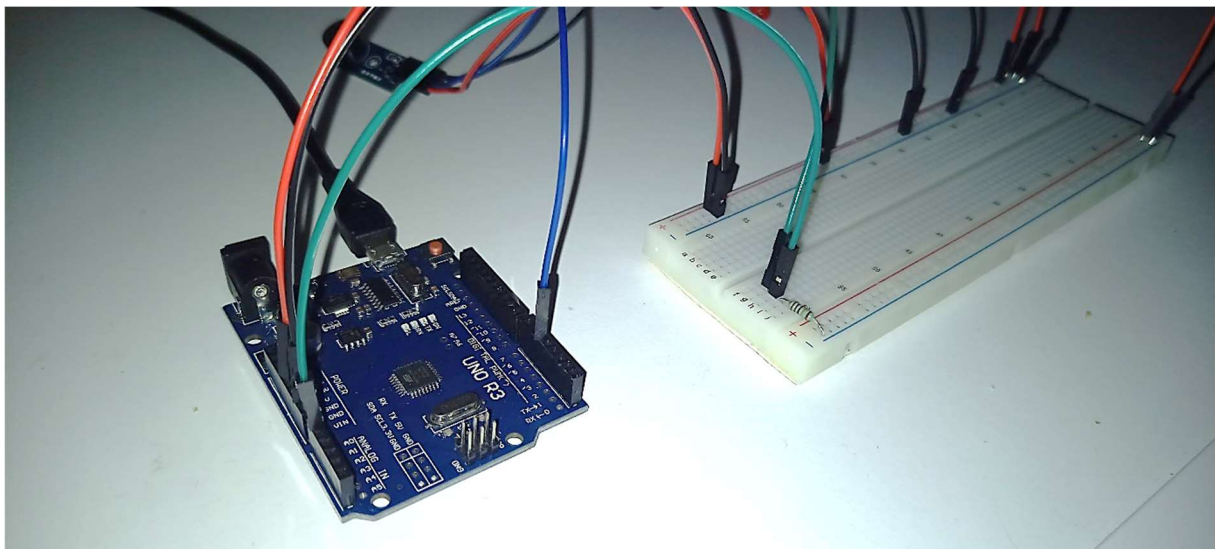
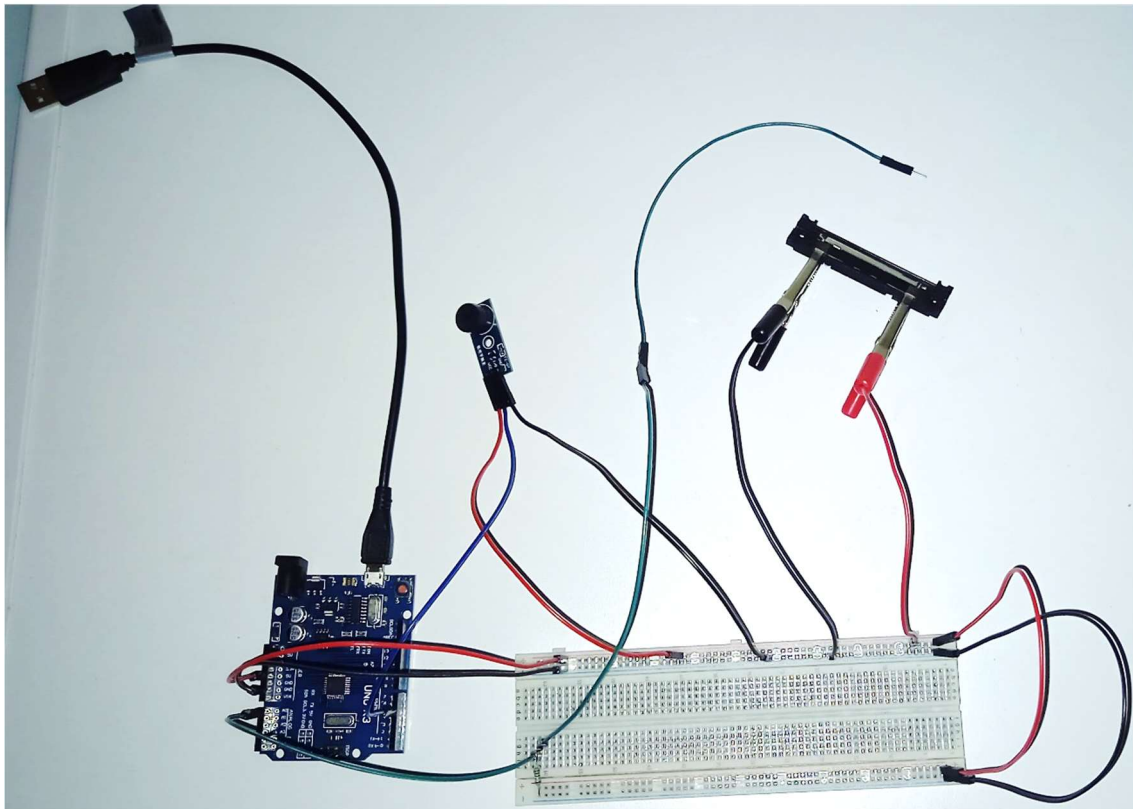
*(Photo 3) Potentiomètre à glissière ouvert  
avec la piste de carbone accessible*



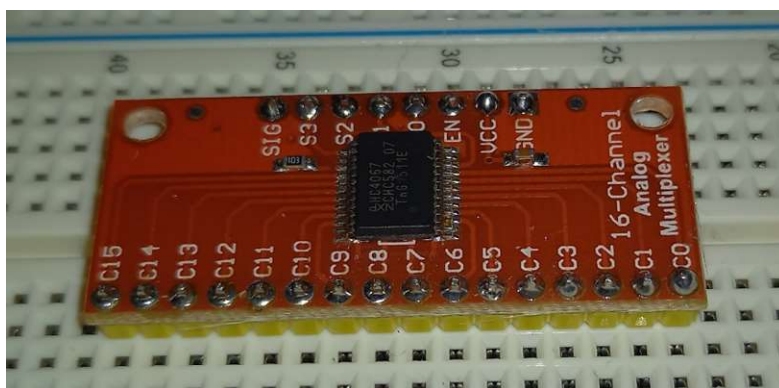
(Photo 4) Résistance de 110 kΩ permettant d'obtenir une tension électrique nulle lorsque l'extrémité du « Takstylo » n'est pas en contact avec la piste de carbone



(5) Schéma du montage électronique



(6) Photos du montage électronique



(Photo 7) CD74HC4067 16 Channel  
Analog Multiplexer Demultiplexer



*Photographie d'un Stylophone « non compact »*