

PROJET : *Variophuino*

Rapport de séance n°7 du 24/02/2022

Lors de cette septième séance mon but était de :

- Souder le Module LED et l'intégrer au boîtier support,
- Fabriquer le support partie haute « prototypé » et commencer le « final »,
- Lister les différentes chansons préenregistrées à mettre dans la carte Arduino.

➤ Finalisation et intégration du Module LED au *Variophuino*

a. Changements des résistances

Le module LED comportait une erreur que je devais régler : toutes les LED étaient branchées à des résistances de 2 k Ω . Or, on sait que, en fonction de la tension de seuil de la LED, la résistance à ses bornes doit être d'une impédance différente.

J'ai choisi de garder des résistances de 2 k Ω pour les LED à quatre pattes (LED RGB) car la luminosité me semblait correcte : la LED ne brillait ni trop fort (ce qui peut être désagréable voire gênant pour les yeux) ni trop peu (on aurait ainsi eu du mal à différencier la couleur de la lumière émise par la LED jaune et celle orange).

Pour l'ensemble des LED, je m'étais dans un premier temps basé sur la résistance calculée à l'aide de la tension de seuil de la LED, mais je me suis vite rendu compte que la luminosité était bien trop forte. J'ai donc choisi des résistances plus élevées afin d'obtenir la même luminosité pour chaque LED d'avoir (en les branchant toutes sur le 5V de la carte MEGA).

Tableau listant les différentes LED du Module LED ainsi que leurs rôles et les résistances adaptées

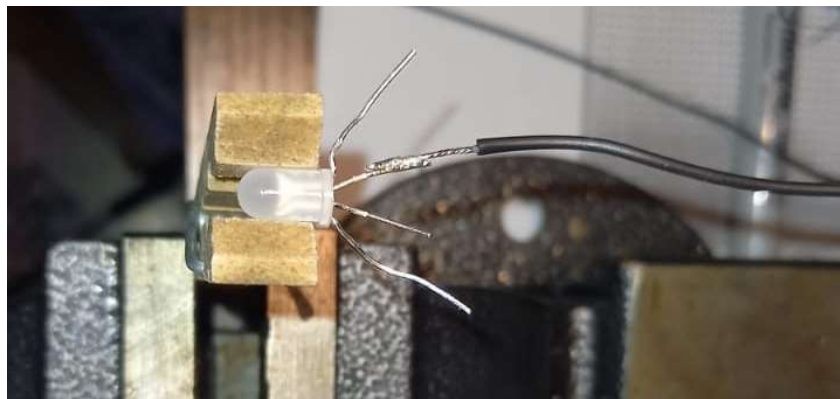
| | Fonction | Résistance choisie |
|--------------------|---|---|
| LED RGB n°1 | Indique si les accords joués au clavier gauche (arpèges) sont majeurs ou mineurs Changement visible par une alternance de couleur couleurs (bicolore) | R = 2k Ω |
| LED RGB n°2 | Indique si un effet sonore activable par Bluetooth est appliqué au clavier. Chaque effet Bluetooth aura une couleur qui lui sera propre. | R = 2k Ω |
| LED rouge | Indique qu'une chanson préenregistrée est en train d'être jouée. Toutes les autres LED seront éteintes car les haut-parleurs seront utilisés pour jouer la chanson sélectionnée. Impossibilité de jouer sur celle-ci, écoute seule. | R = 220 Ω |
| LED orange | Indique le tempo. Métronome visuel mais non sonore. (45, 60, 75, 90, 105, 120 bpm disponible) | R = 100 Ω |
| LED jaune | Indique si le Bluetooth est activé. | R = 330 Ω |
| LED bleue | Indique si l'effet Pitchbend est appliquée sur la note jouée. Plus la fréquence sera modifiée, plus la luminosité de la LED sera forte. | R = 220 Ω |
| LED verte | Indique si l'appareil est sous tension (230V ou accu interne) | <i>directement reliée à l'interrupteur à bascule inverseur au niveau de l'alimentation.</i> |

b. De la breadbord à la plaque de prototypage

Pour finaliser le Module LED, il me fallait à présent souder les LED avec leur(s) résistance(s) sur la plaque de prototypage.

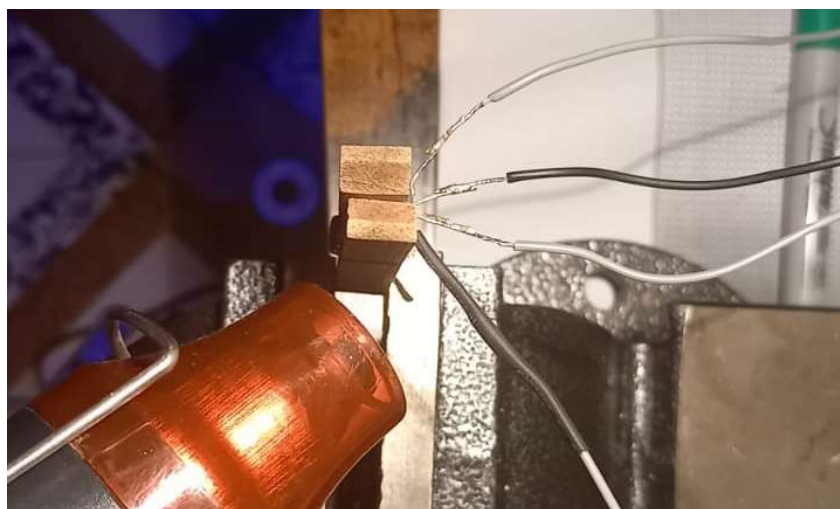
Dans un premier temps, j'ai dû souder des fils électriques à chaque patte des LED à l'aide du fer à souder ainsi qu'un peu d'étain.

Photo de la soudure d'une des pattes de la LED RGB n°1 à un fil électrique



Ensuite, pour protéger la soudure, j'ai appliqué une gaine thermo-rétractable autour de celle-ci.

Photo des quatre soudures et de l'application de la gaine thermo-rétractable

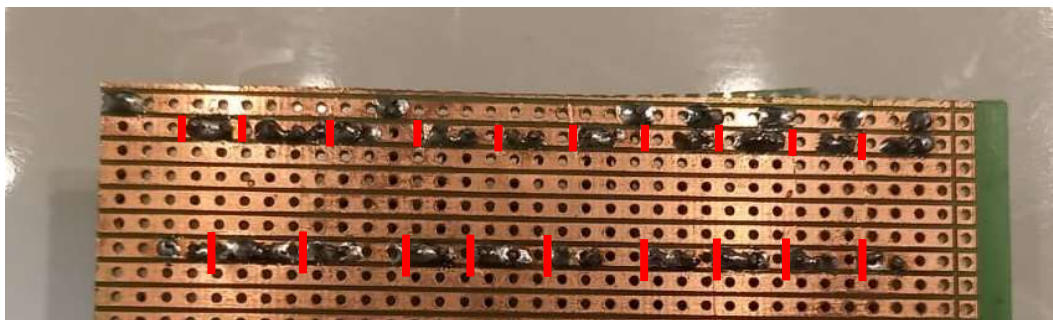


Enfin, j'ai dénudé, étamé et soudé l'autre extrémité du fil électrique à la piste de cuivre de la plaque de prototypage. Pour les soudures j'ai préalablement fait un schéma et fait quelques tests en bas de la plaque de prototypage (qui seront séparés du reste par la suite).

Photo de l'extrémité du fil électrique prêt à être soudé à la plaque de prototypage

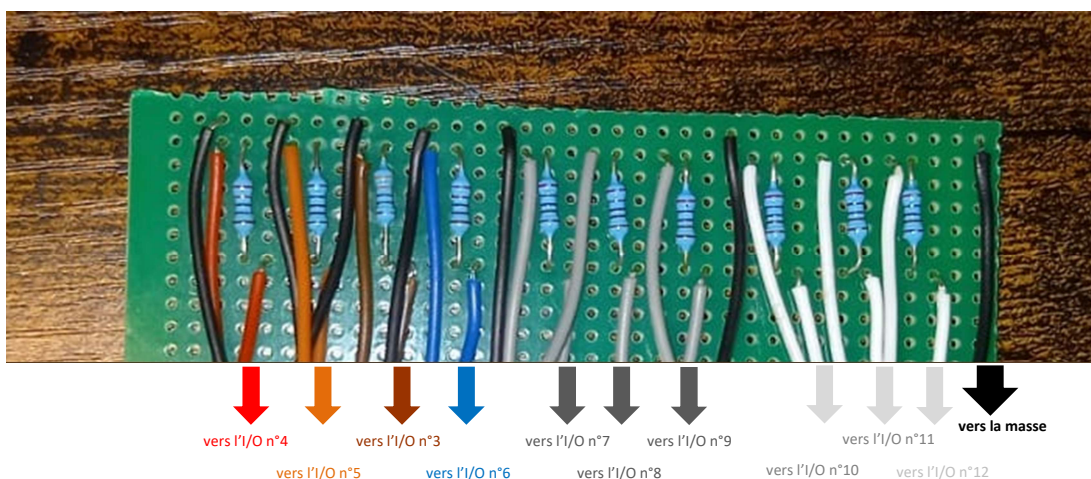


Photo de la plaque de prototypage du Module LED face cuivrée



Les traits rouges sur la photo ci-dessus représentent la séparation des lignes de carbones entre elles faites à l'aide d'un gratteur en métal.

Photo de la plaque de prototypage du Module LED face plastique



c. Ajouts des autres composants électroniques au Module LED

Ne voulant pas créer un nouveau Module pour peu de composants et au risque de casser la plaque de prototypage en la sciant, j'ai choisi de souder les deux potentiomètres ainsi que la carte Bluetooth et l'écran LED 8x8 sur le Module LED.

Photo de la plaque de prototypage du Module LED fini face plastique

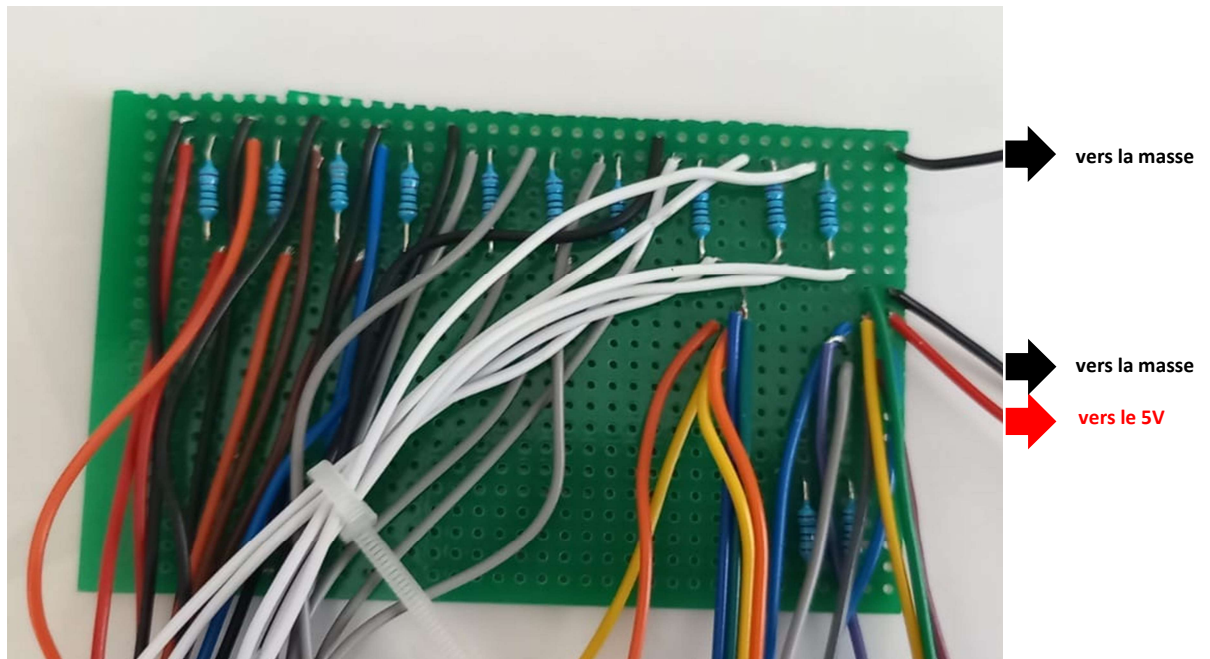
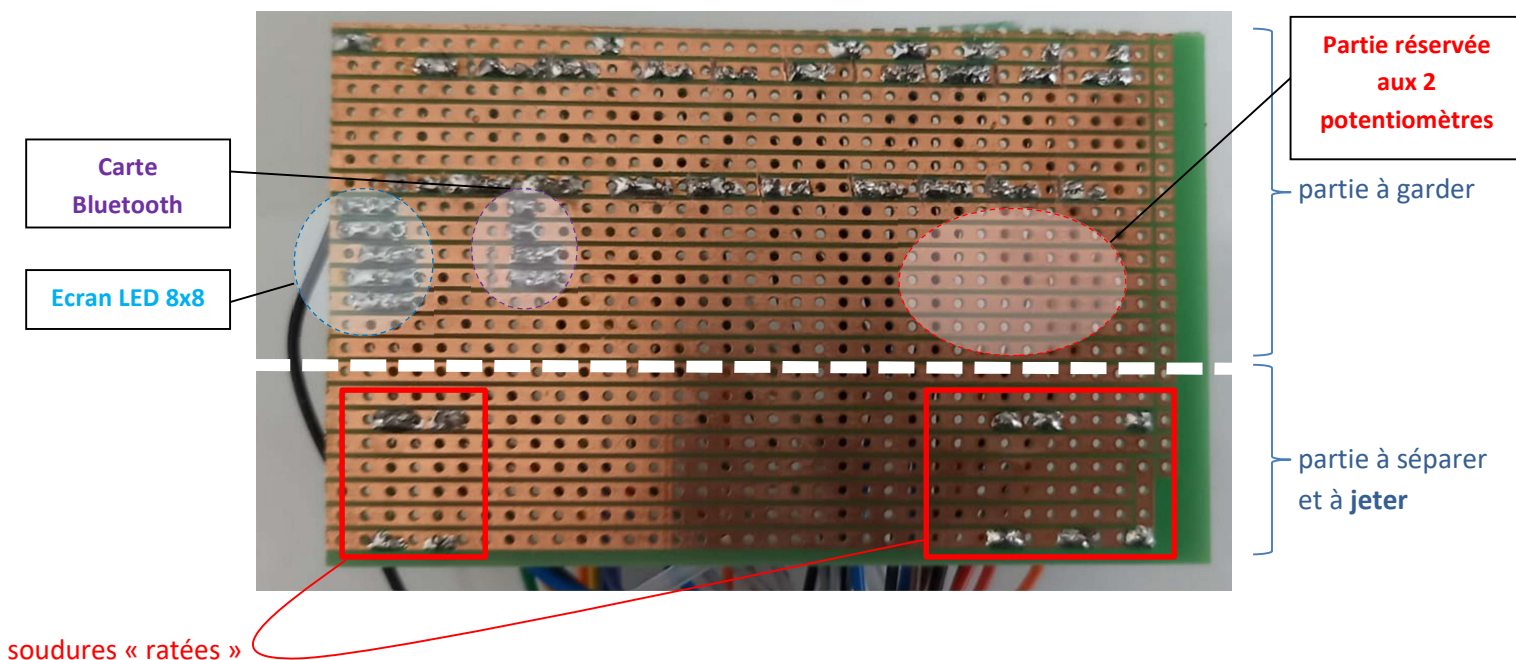


Photo de la plaque de prototypage du Module LED fini face plastique



Comme on peut le voir sur la photo ci-dessus, le Module LED comporte à présent les LED, la carte Bluetooth et l'écran LED 8x8. Vu que j'ai emprunté l'écran et la carte Bluetooth au professeur, j'ai relié leurs pattes à des câbles mâle-femelle pour avoir la possibilité de retirer et de réutiliser les composants.

Les potentiomètres (non présents sur la photo) sont également soudés à présent sur la plaque de prototypage.

La plaque de prototypage a été découpée et vissée à la boîte support.

➤ Test et vérification des différents Modules

Au fur et à mesure des soudures, j'ai constamment vérifié que les soudures effectuées étaient bonnes et qu'ils n'y avaient ni faux contact ni court-circuit.

J'ai donc utilisé des fils électriques ayant à leurs extrémités des pinces crocodiles.

Photo des pinces crocodiles permettant de tester les connectiques



J'ai aussi utilisé un multimètre pour vérifier s'il y avait des courts circuits ou si deux pistes de cuivre de la plaque de prototypage qui étaient reliées. Pour cela, je me suis mise sur la position adaptée puis j'ai appuyé sur le bouton « select ». Si le multimètre bipait il y avait contact, sinon non.

Photo du multimètre utilisé avec sa touche « Select »



Ces deux méthodes m'ont permis de repérer les erreurs que j'avais faite. La première était que j'avais mal soudé les deux câbles d'alimentation de la carte Bluetooth à la plaque de prototypage, les fils cuivrés étaient mal enfoncés dans les trous de celle-ci et se touchaient provoquant un court-circuit. Pour corriger ce problème, j'ai ajouté une gaine thermo-rétractable autour de ces deux câbles, juste au-dessus de la soudure où les fils cuivrés étaient apparents. Pour éviter à nouveau ce problème sur d'autres composants mais aussi pour mieux fixer les fils soudés à la plaque de prototypage, j'ai utilisé deux pistolets à colle, un petit pour la précision et mieux séparer les câbles et un plus gros pour coller plusieurs câbles à la plaque.

Photo des pistolets à colle prêtés par le professeur



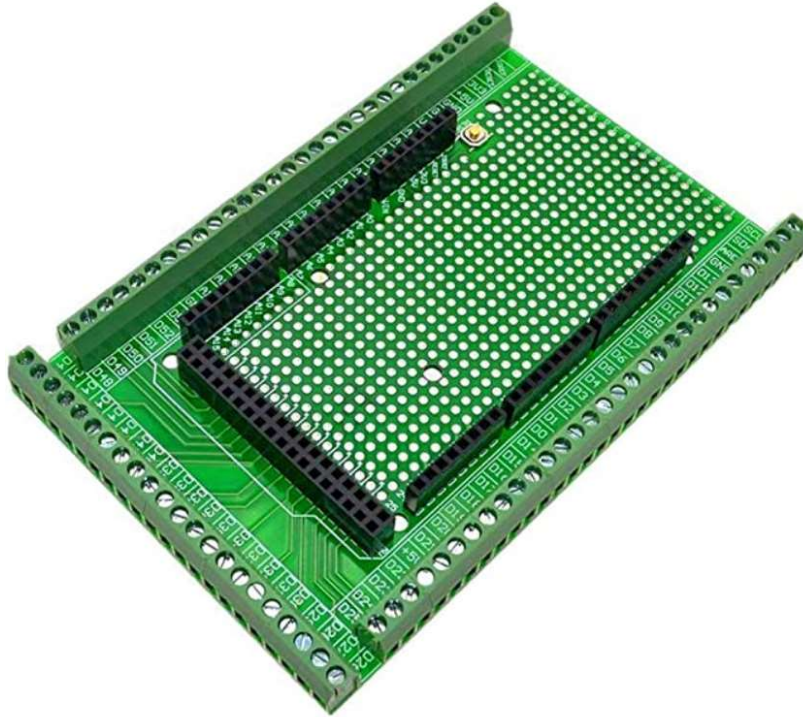
Photos du Module Claviers gauche et droit vissé au support boîte après avoir utilisé le pistolet à colle



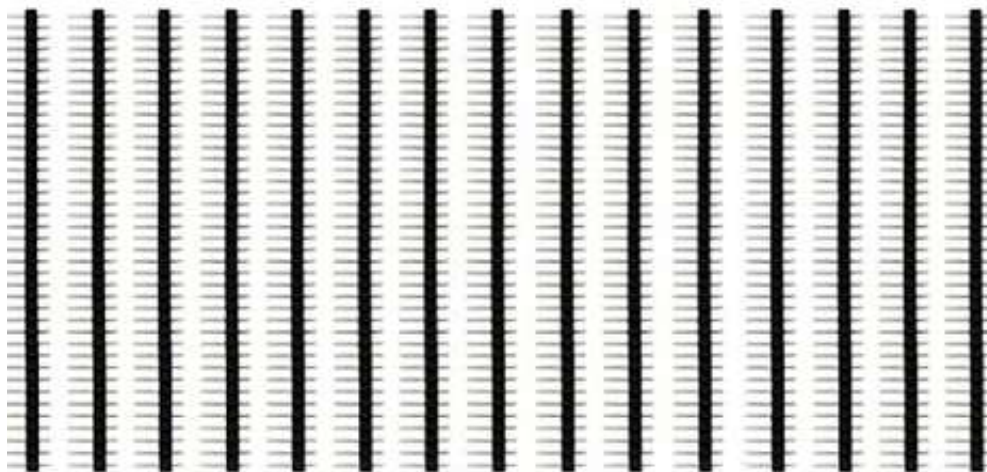
J'avais également un problème avec la connections des fils électriques des différents modules aux pins de la carte MEGA.

En effet, l'extrémité du câble électrique était plus fine que celle de fils électriques mâle-mâle.

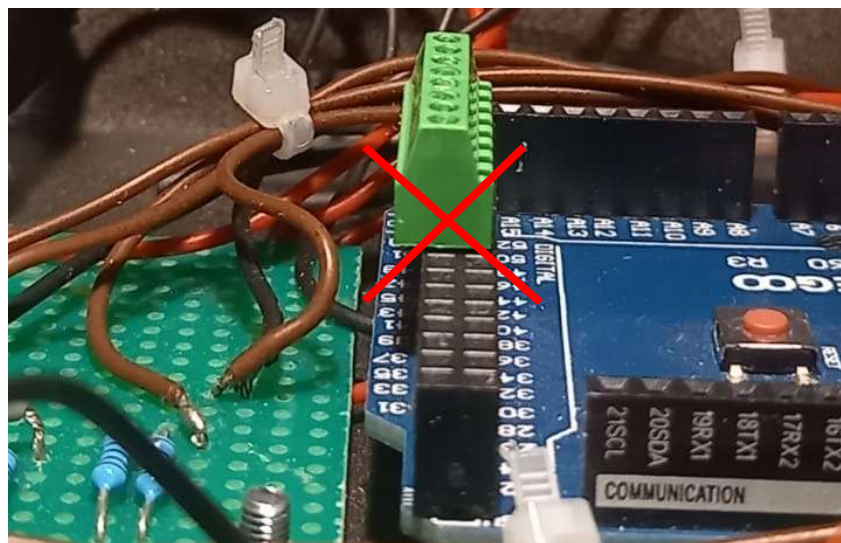
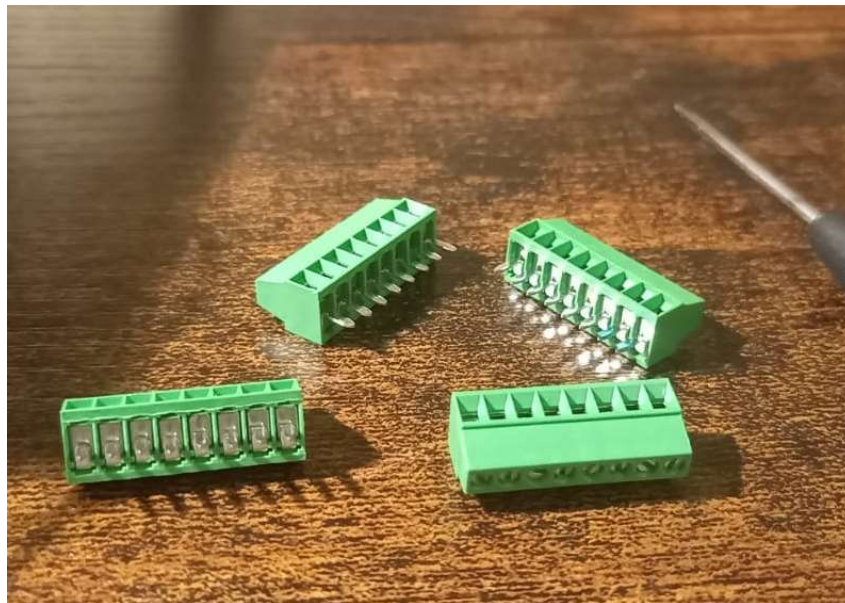
La première possibilité était d'utiliser un panneau de blindage de bornier. Je n'aurais plus qu'à viser les fils électriques dans les trous. Cependant cette solution était chère (20 euros).



Une deuxième solution était de souder les fils électriques sur des barrettes mâles de plusieurs broches. Cependant, les soudures semblaient difficiles à réaliser car l'espace entre 2 pins est très petit. Il fallait donc que les soudures soient très précises et ne débordent pas. Il fallait aussi une pointe de fer à souder très fine. Cette solution était donc difficile à réaliser.



Une troisième solution était de visser les fils électriques dans des broches. Cependant, cette solution était mal adaptée pour la carte (car prévu pour les plaques de prototypage) et encore moins pour la carte MEGA (car les il y a une double rangée de pins et une seule broche couvrait les deux ce qui posait un problème).

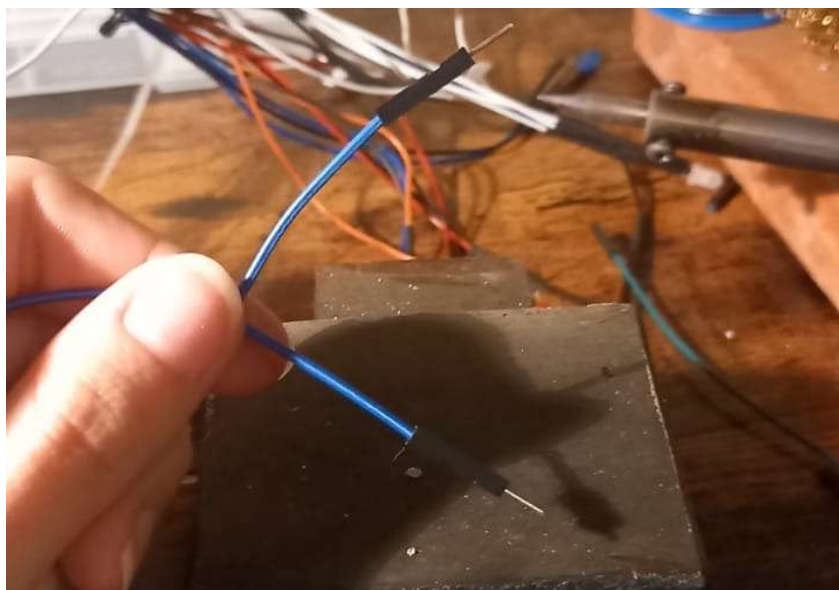


J'ai donc opté pour une dernière option qui était de raccorder des fils électriques classique (utilisés pour le câblage des breadbord) à mes câbles électriques reliés aux modules. De cette façon, je pourrais récupérer l'embout des fils et ainsi avoir une meilleure connexion et éviter que mes câbles ne se déconnectent.

J'ai donc coupé une des deux extrémités de fils électriques mâle-mâle puis je l'ai soudé aux fils électriques relié au module.

Cela m'a permis d'éviter les faux contacts avec la carte MEGA.

Photo du type de fil électrique utilisé pour le raccordement



Photos du raccordement des deux fils électriques

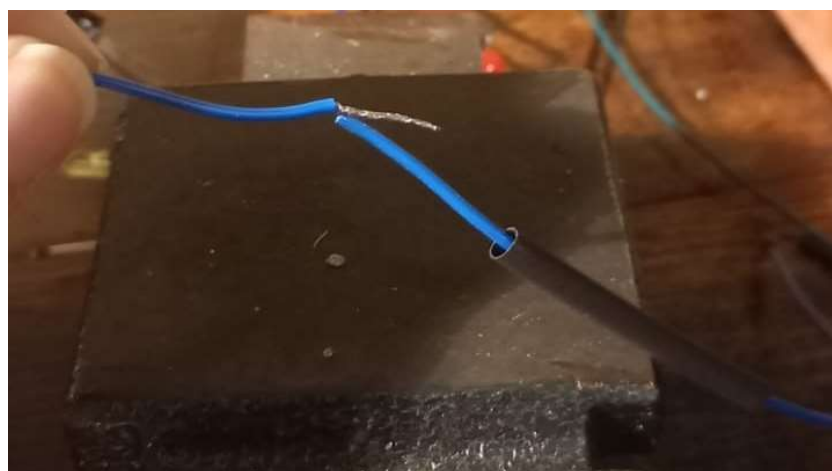
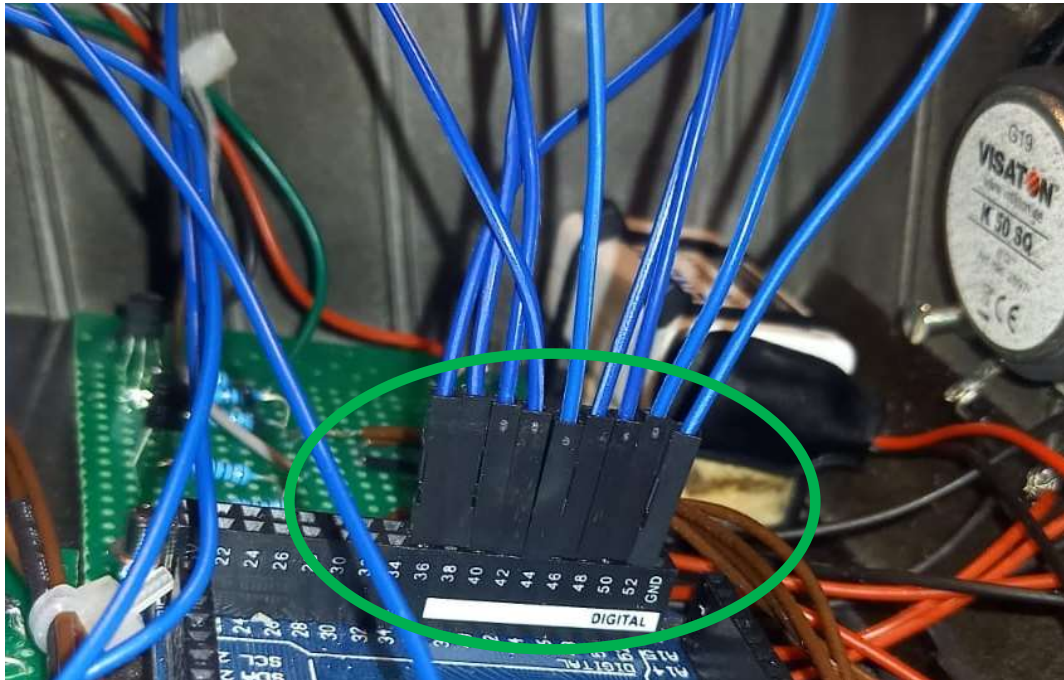


Photo des fils raccordés branchés à la carte MEGA



➤ Alimentation du Variophuino

Concernant l'alimentation du *Variophuino*, j'ai tracé et je me suis référé à ce « schéma » :

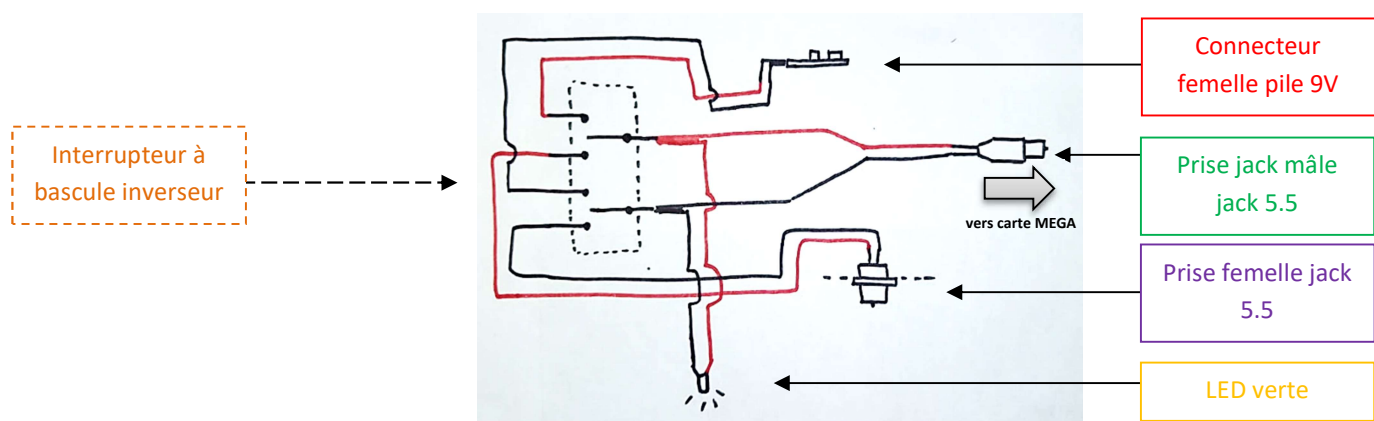
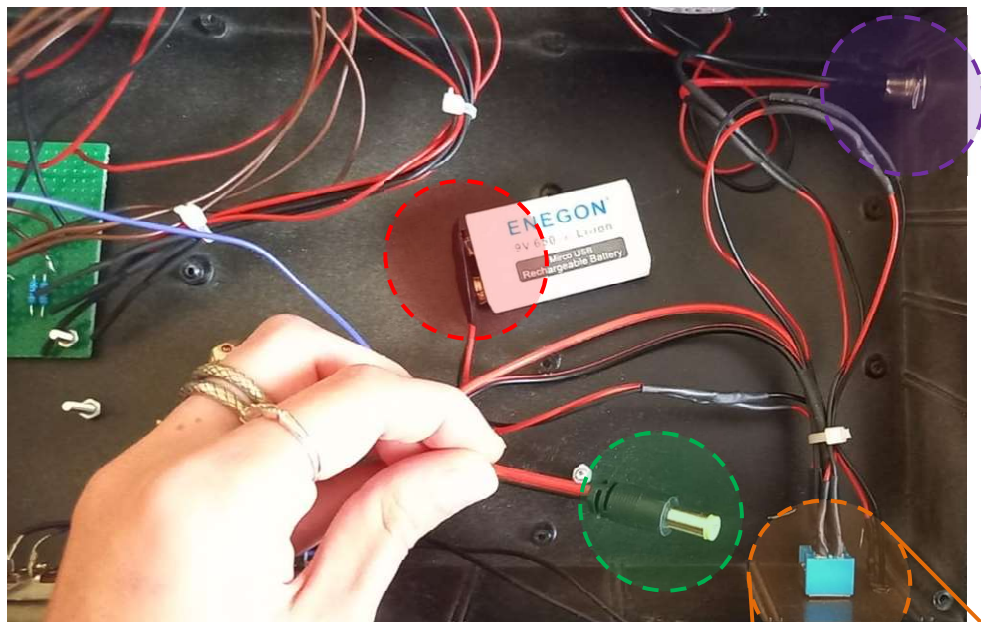
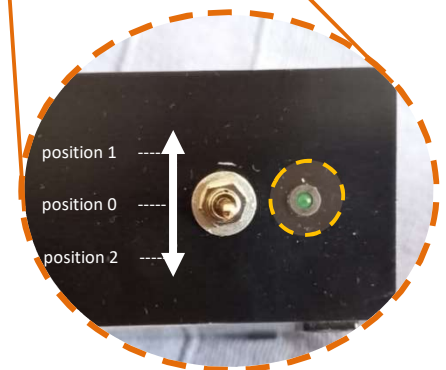


Photo de l'alimentation du Variophuino



ZOOM

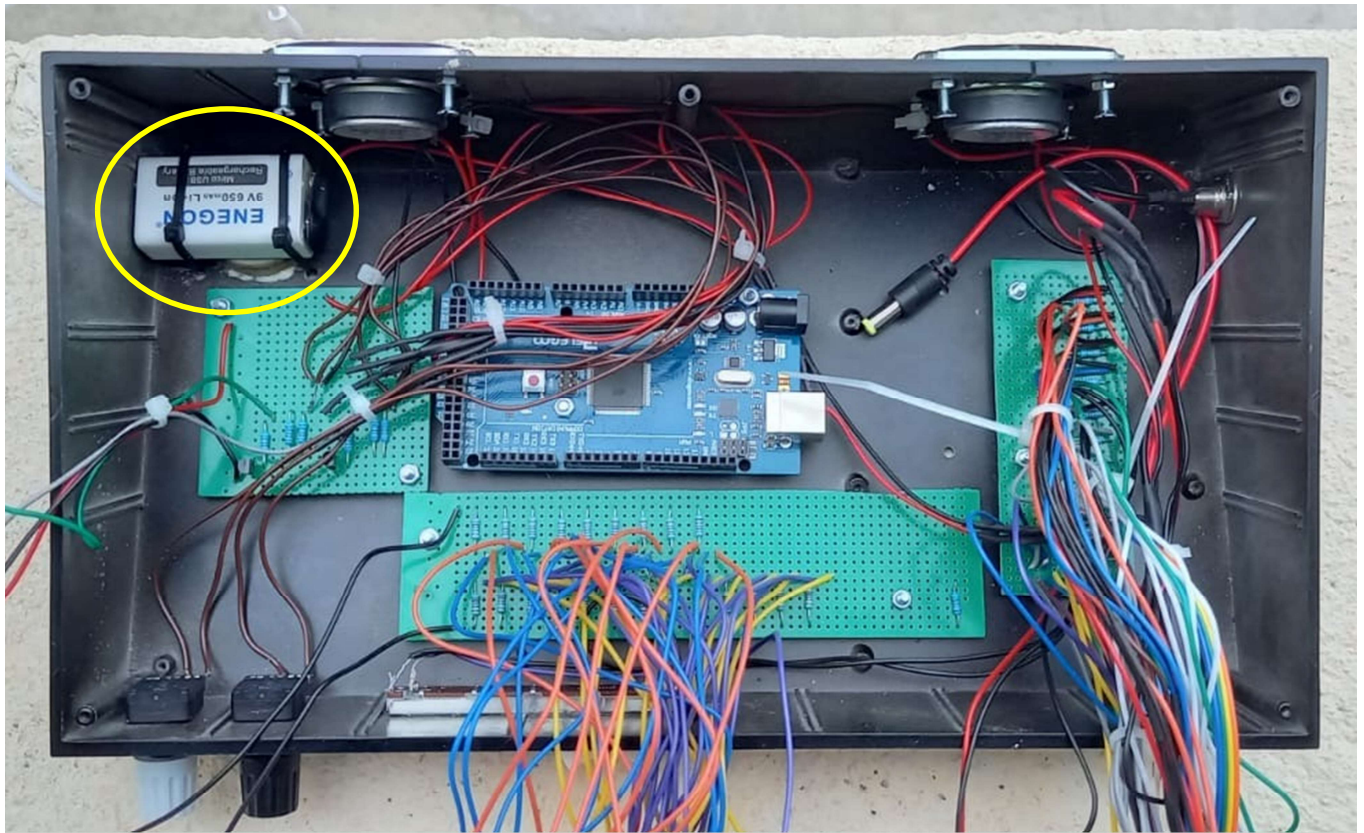


Le Variophuino peut être alimenté de plusieurs façons :

- branché sur le secteur, prise de courant, si l'on pousse l'interrupteur vers le bas (*position 2*)
- relié à une batterie nomade rechargeable si on le pousse vers le haut (*position 1*)

Il ne sera pas mis sous tension si l'on est sur la *position 0*.

Photo de l'intérieur de la boîte support avec tous ses modules fixés et l'alimentation terminée (sans les branchements)



Dans un souci de visibilité, j'ai choisi de ne pas brancher tous les câbles à la carte MEGA pour cette photo.

Comme on peut le voir sur la photo, tous les modules ainsi que la carte MEGA sont fixés au boîtier à l'aide de vis et d'écrous de diamètre 3 mm.

De plus, on peut voir sur la photo que je n'avais pas assez d'espace pour mettre à plat la pile et ainsi sortir le câble permettant de recharger facilement la pile (de manière externe). J'ai donc décidé de la placer tout à gauche et de la surélever à l'aide d'une petite calle en liège (collée au support avec de la colle à moquette).

Une fois positionnée, j'ai ensuite percé 2 trous sous le support boîte et pu fixer la pile avec des serres câbles. J'ai aussi dû limer le pied de la boîte car le serre câble rajoutait une épaisseur qui rendait la boîte bancalée.

Photo du support pile et de la partie batterie nomade 9V rechargeable de l'alimentation



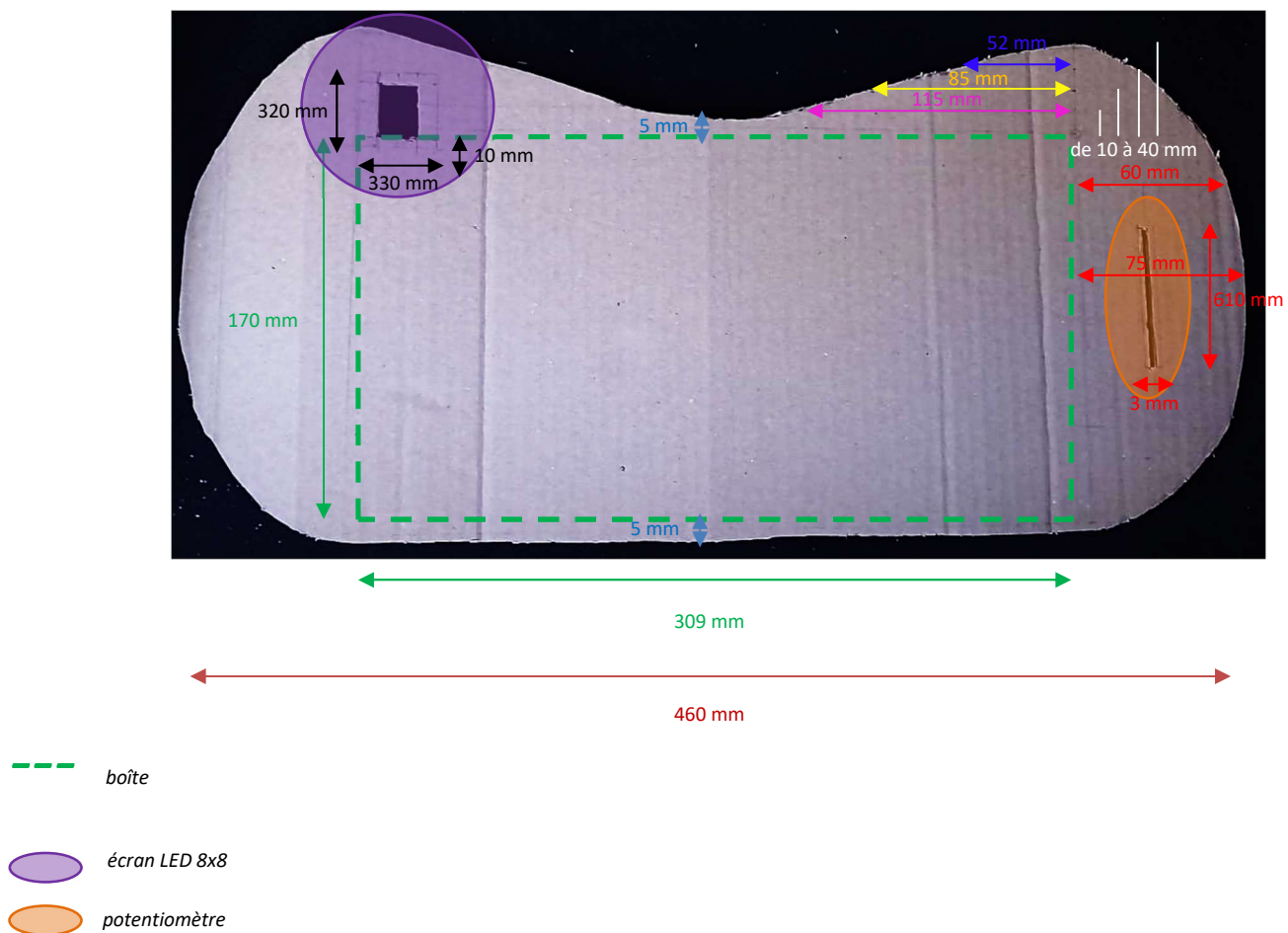
Photo du côté gauche du support boîte



Photo du dessous du support boîte avec passage des serre câbles et lime du pied



➤ Patron du support partie haute du *Variophuino*



Avant de modéliser la partie haute du *Variophuino* sur ordinateur, il fallait faire un patron et prendre toutes les dimensions nécessaires pour le réaliser (taille moyenne d'une main, dimension des composants : potentiomètre et écran LED 8x8).

➤ **Liste des chansons préenregistrées dans le *Variophuino***

J'ai sélectionné les chansons préenregistrées que le *Variophuino* jouera si l'utilisateur le souhaite grâce à la page suivante : <https://github.com/robsoncouto/arduino-songs>

Voici la liste possible des différentes chansons :

- Hedwig's theme from Harry Potter
- Star Wars theme
- Pacman
- Cannon in D - Pachelbel
- Ode to Joy - Beethoven's Symphony No. 9

- [Pink Panther Theme](#)
- [Take on me A-ha](#)
- [Take on me](#)

➤ **Prochains travaux :**

- Terminer la fabrication de la partie haute du support final (bois),
- Terminer le câblage du *Variophuino* (relier les GND et les 5V des différents modules ensembles),
- Fabriquer le Takstylo et le gant,
- Tester le *Variophuino* et faire les modifications nécessaires.