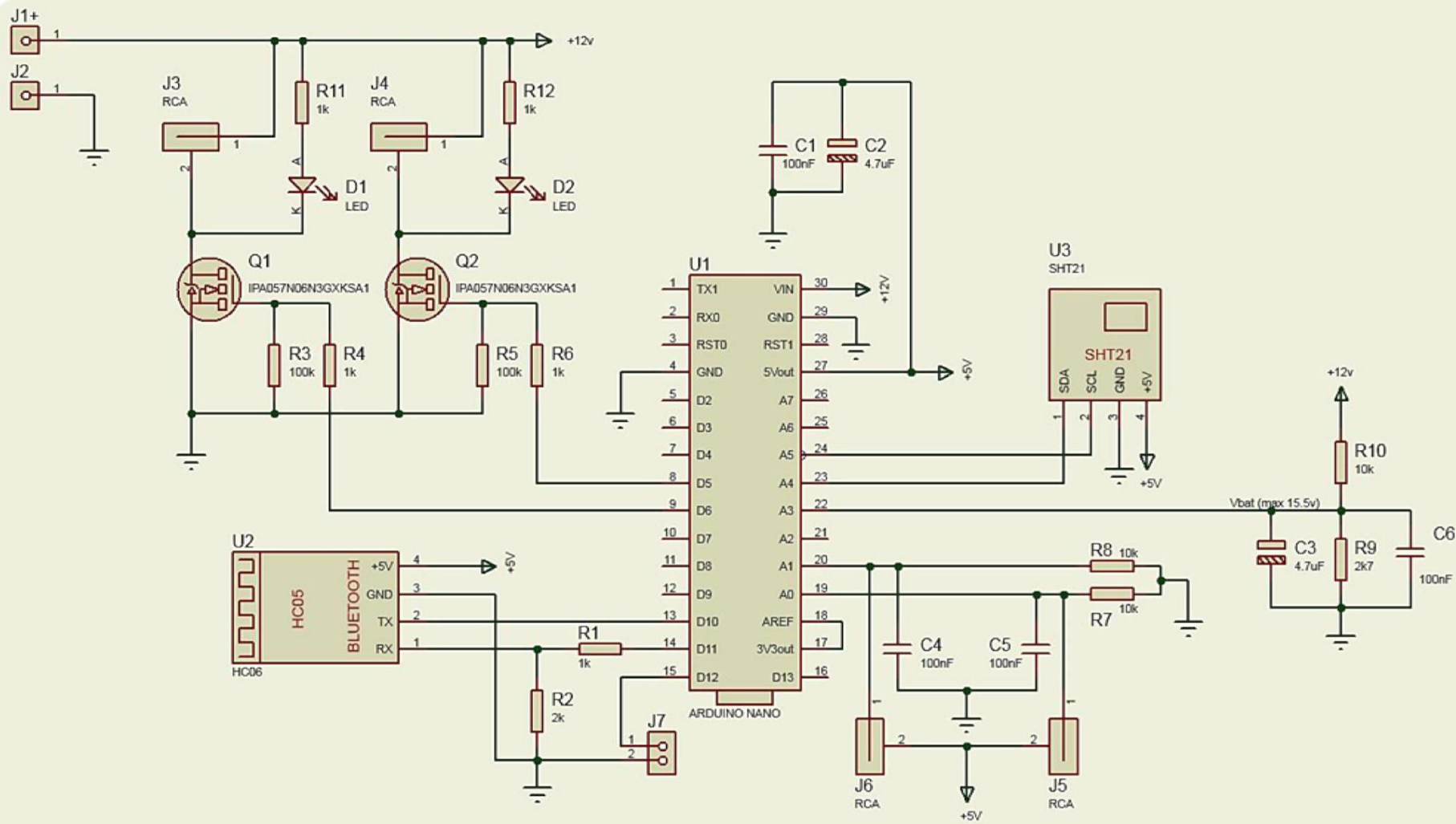


Régulateur PWM pour colliers chauffants

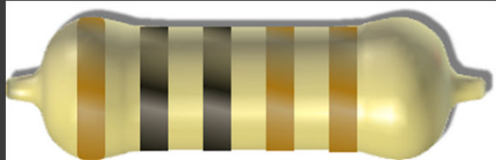
CAA PWM

Déroulement

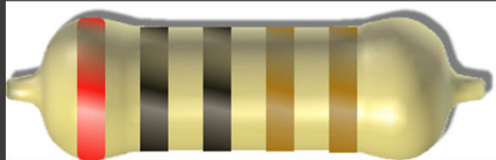
- ⦿ Présentation rapide du schéma
- ⦿ Repérage des composants
- ⦿ Tous à vos fers !
- ⦿ Programmation Arduino
- ⦿ Tests
- ⦿ Mise en boîtier et fin de câblage
- ⦿ Présentation du soft PC et Android
- ⦿ Discussions sur les lois de régulation



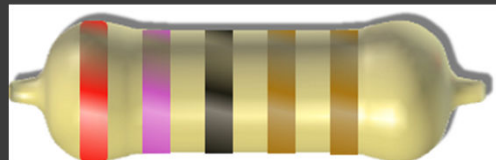
Repérage des composants :



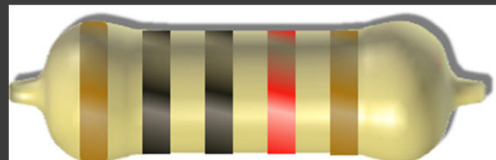
1 k Ω à $\pm 1\%$



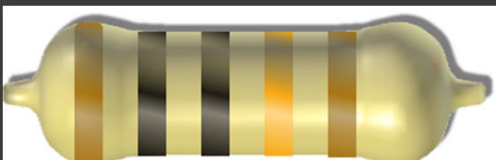
2 k Ω à $\pm 1\%$



2,7 k Ω à $\pm 1\%$

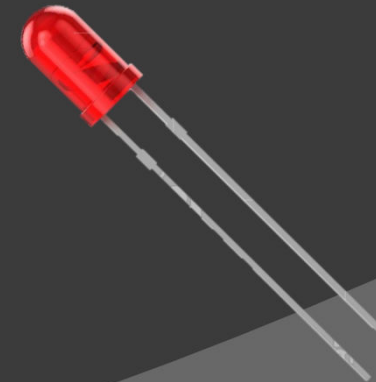
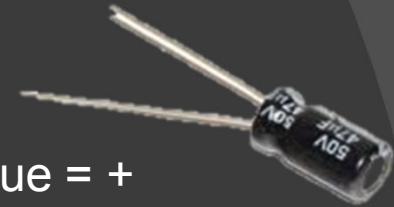


10 k Ω à $\pm 1\%$



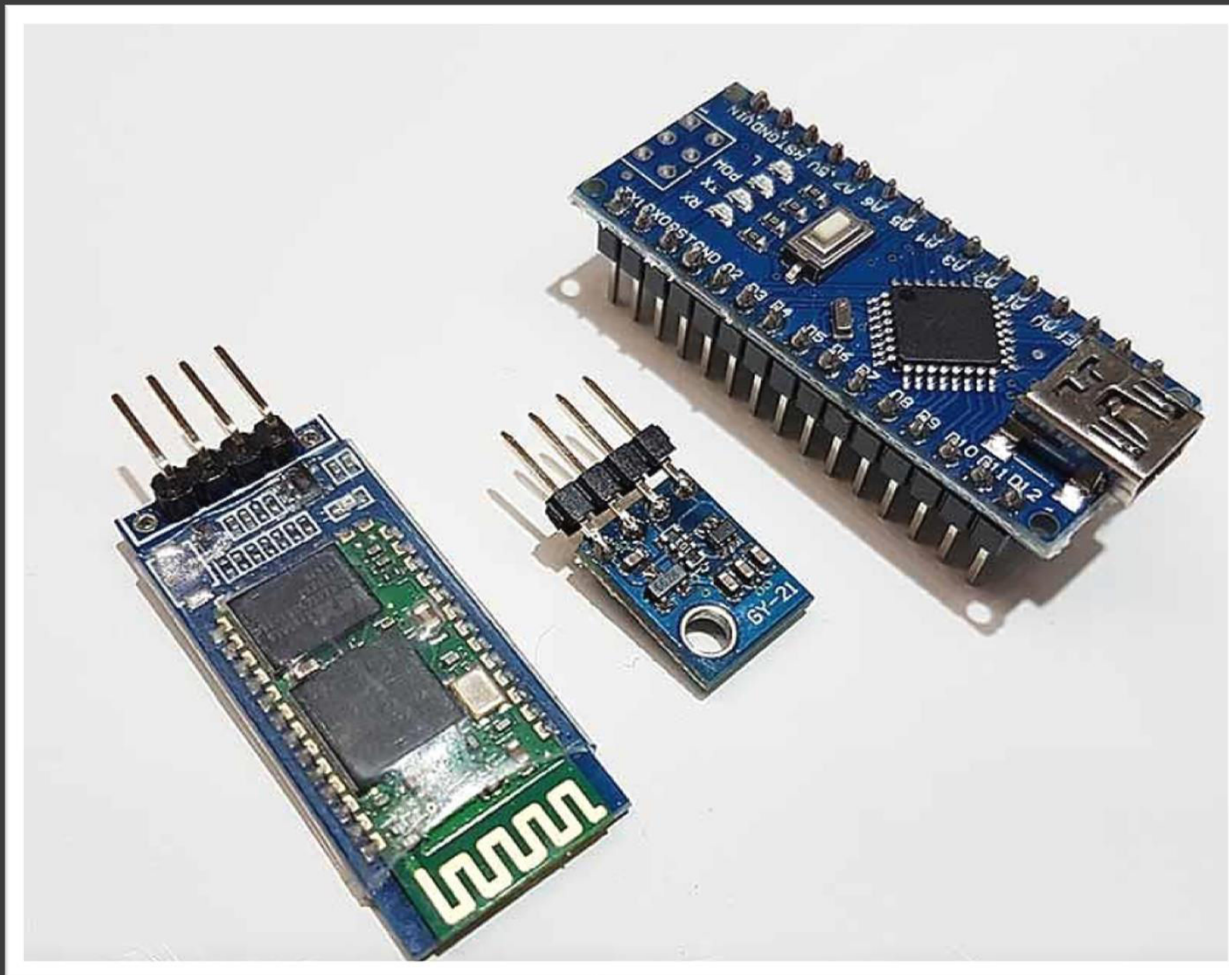
100 k Ω à $\pm 1\%$

Patte la plus longue = +

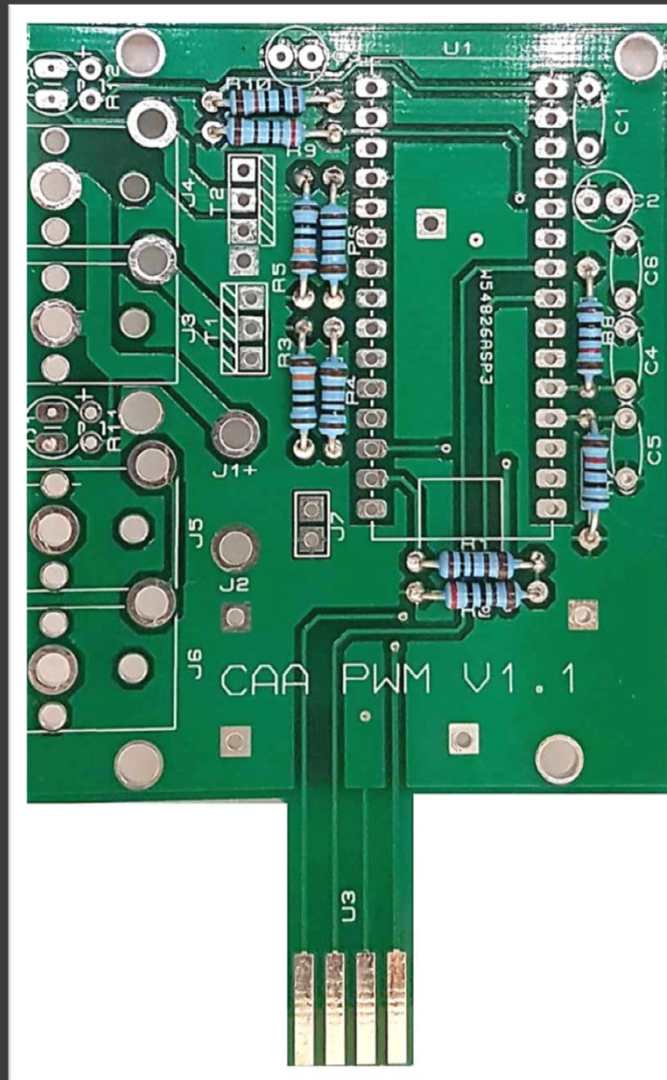


Patte la plus longue = +

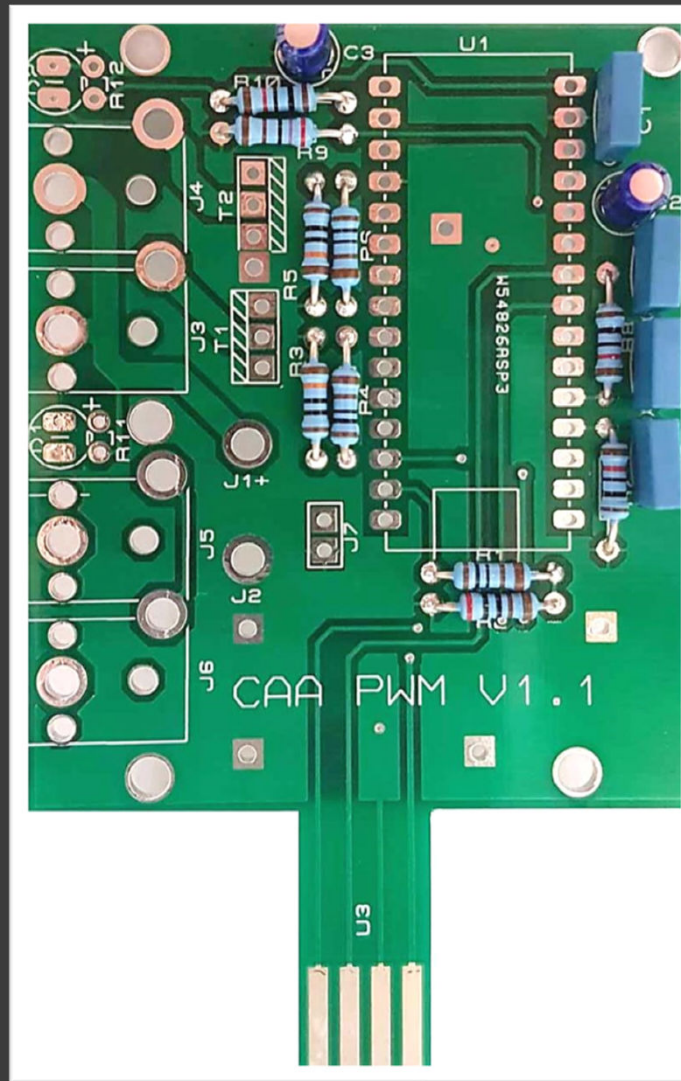
Pour commencer, les barrettes sur les modules devront être soudées
comme suit :



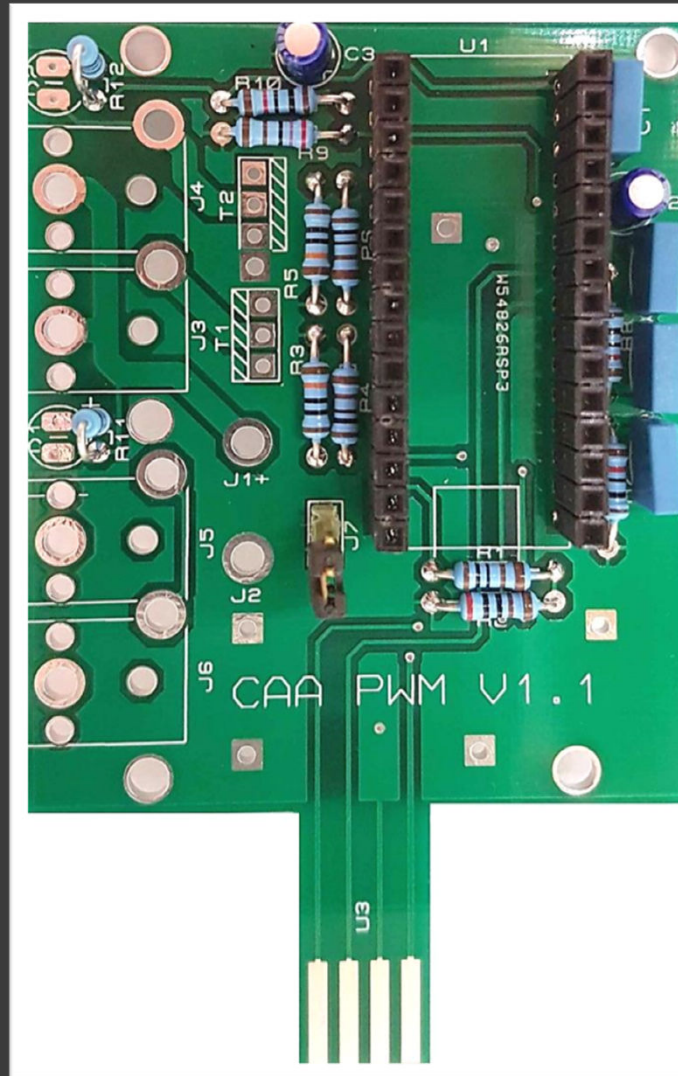
Souder en premier les composants les plus bas sur le circuit imprimé.
Ici les résistances (sauf R11 et R12) :



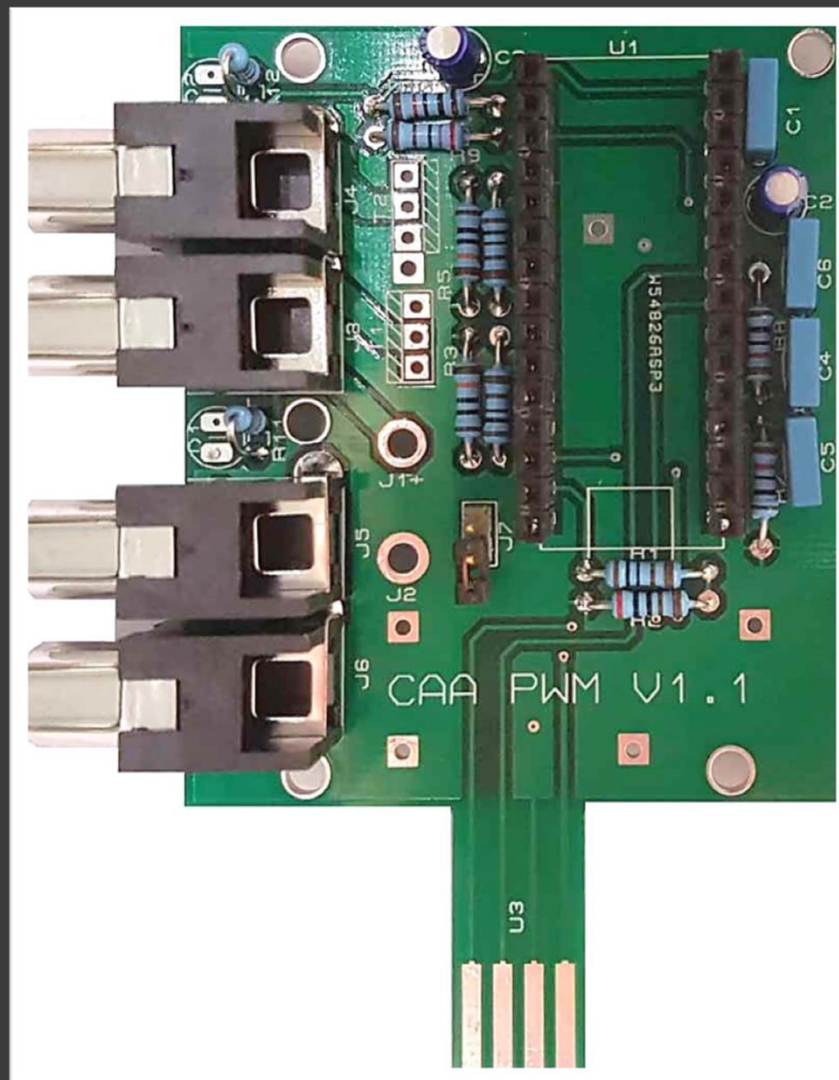
Ensuite les condensateurs chimiques et tantales :



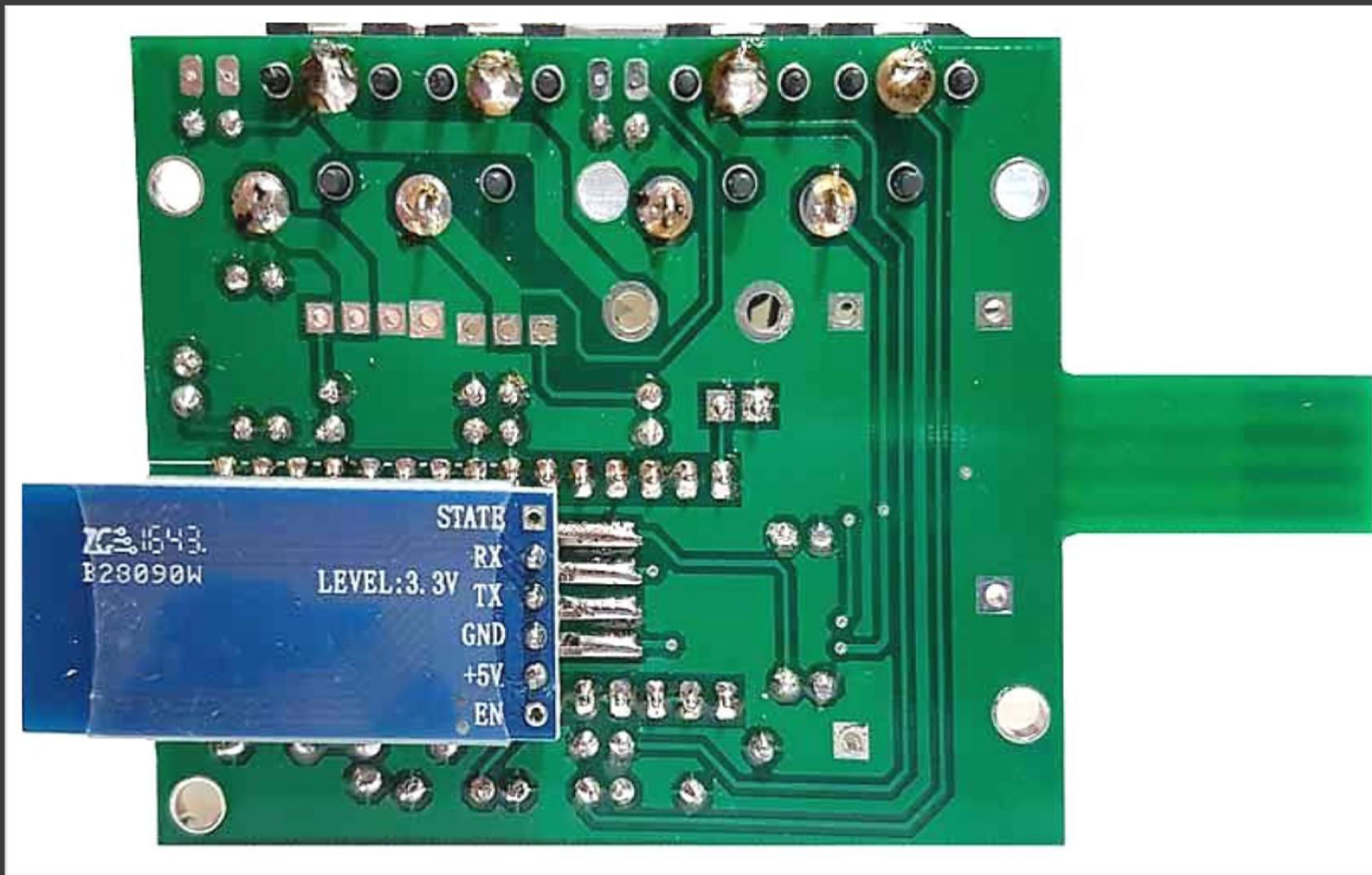
Le support Arduino nano, puis R11 et R12 en position verticale et J7



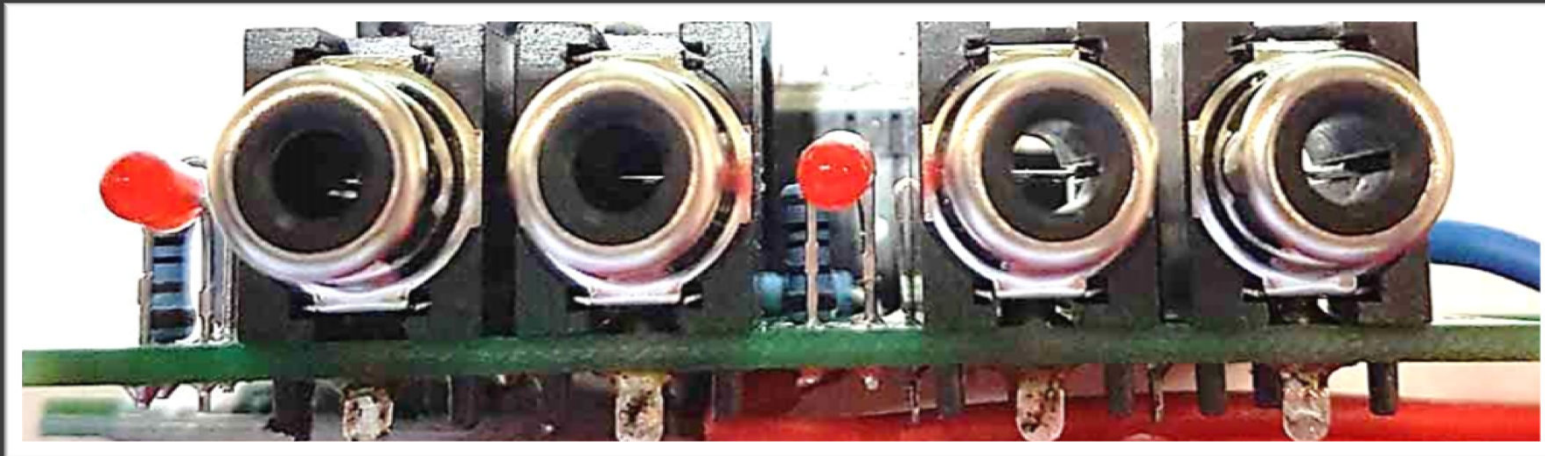
Les 4 RCA femelles



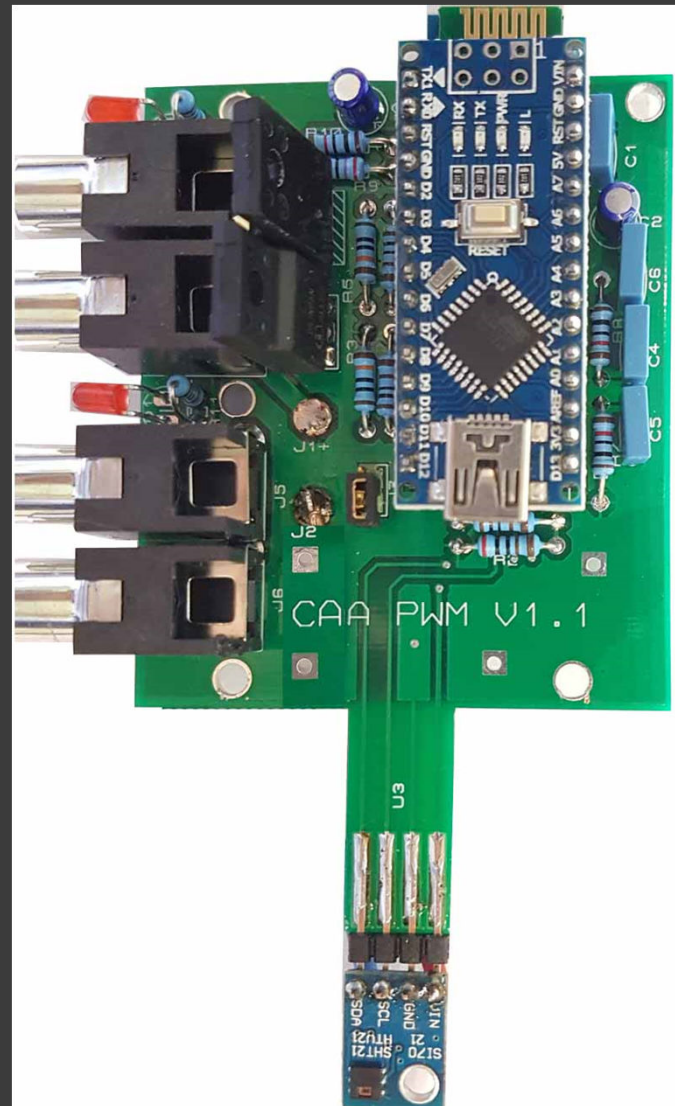
Souder le module Bluetooth en le rapprochant au maximum des traces de l'emplacement sur le circuit imprimé, l'idéale étant même de couper de 1 ou 2 mm la longueur de la barrette.



Planter les LED pour qu'elles soient centrées en hauteur par rapport au support RCA. **Correctif** : Le diamètre des pastilles pour les LED est un peu juste, faire coulisser plusieurs fois les LED non soudées par le dessous afin de roder les trous.



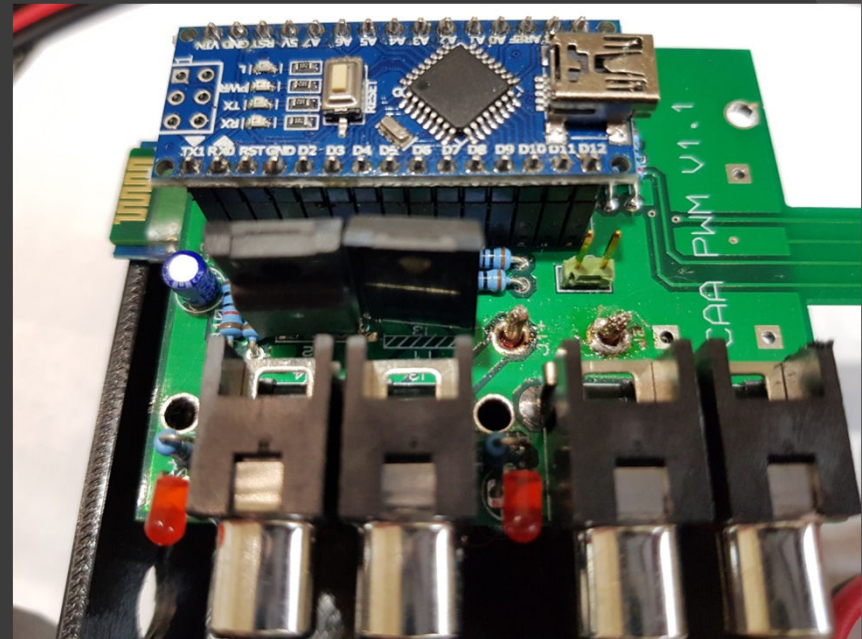
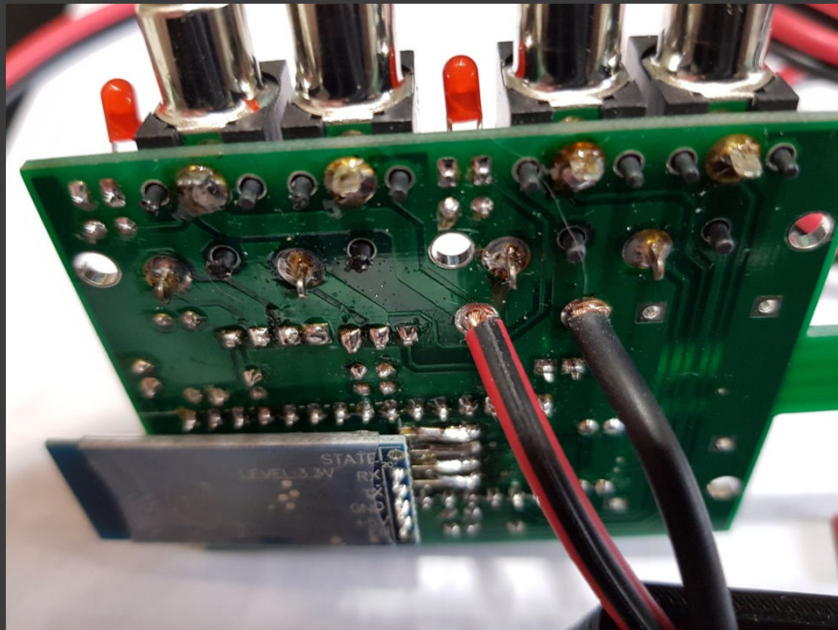
Et pour clôturer avec les composants, on soude le capteur de température et d'hygrométrie ainsi que les 2 transistors. Attention a la polarité !!!



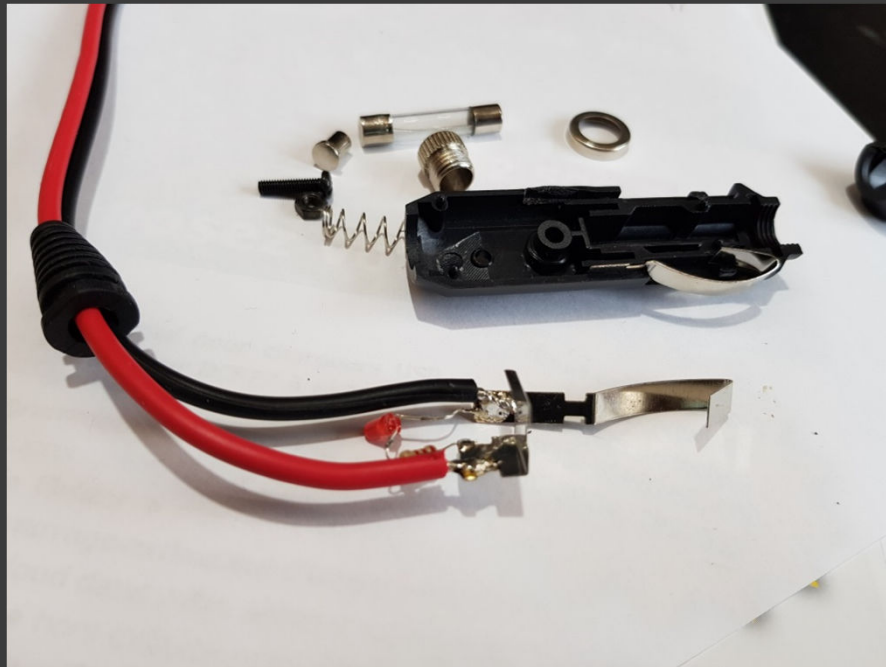
Mise en boîtier : Insérer le fil d'alimentation dans le boîtier en laissant une bonne longueur pour le moment.



Dénuder les fils pour passer par le dessous du circuit imprimé et souder par le dessus. Attention à la polarité !
Ensuite on tire sur le fil jusqu'à mettre en place le circuit imprimé. On peut définitivement fixer avec les vis (serrage doux)



À l'autre extrémité on peut démonter la fiche 12V afin de la souder. Le fil noir (masse) sur la grosse languette. Il vaut mieux souder les fiches à l'extérieur du support en plastique qui n'apprécie pas trop la chaleur



On termine par les sondes de température qui ne possèdent pas de polarité.
Au besoin pincer un peu la RCA si il y du jeu de maintien sur le montage.



Terminé ! Mais on ne refermera pas encore le capot



Programmation Arduino :

Télécharger la dernière version de l'environnement de développement Arduino en fonction de votre plateforme à l'adresse suivante :

<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Créer un répertoire caapwm dans lequel le code source ainsi que les librairies complémentaires seront copiées (clef USB)

Vérifier que la librairie Sdaq_SHT2x est bien installée

On ouvre le fichier CAAPWM.ino afin d'éditer les lignes 17 et 18 qui permettent l'identification unique de votre module Bluetooth

```
const String nom_module = "CAAPWM_SylvainV1"; // nom du module Bluetooth; maximum 20 caractères; pas d'espace, ,,  
const String code_module = "1234";           // code d'identification module Bluetooth
```

Téléverser le programme dans l'Arduino, c'est prêt ! (par expérience il vaut mieux enlever l'arduino de son support et le programmer « en l'air »)

Il faut maintenant faire savoir à l'Arduino que nous souhaitons programmer le module Bluetooth avec la configuration demandée (afin d'éviter un flash à chaque reboot)

Pour cela insérer le jumper dans J7, puis appuyer sur le bouton reset du module Arduino. La Led system reste allumé, puis elle clignote rapidement afin de faire savoir que le module est bien reprogrammé.

Enlever le jumper puis mettre hors tension le montage afin de faire un reset du module Bluetooth.

Remettre sous tension : Nous devrions voir apparaître sur PC ou Smartphone notre module avec le nom que vous lui avez donné, c'est plutôt bon signe 😊

Dans tout les cas il faut appairer le module.

Software:

Nous disposons de 3 modes régulation :

- Manuel
 - **Delta Teta Seche / Teta Humide**
 - **Point de consigne Teta collier fixe**
- En mode manuel aucune correction de puissance n'est réalisé : c'est vous qui maitriser la modulation.
- La correction de puissance en fonction de la tension d'entrée est calculée sur une base de 12 volts
- Pour la l'étalonnage de température sur chaque voies, nous allons prendre comme référence 0°C avec de la glace pilée. En effet le variateur fonctionnera plus souvent autour de cette température plutôt que 100°C ,,

- Correction de tension

Il faut déterminer le coefficient à appliquer pour maintenir la puissance calculée en fonction de la variation de tension

Une valeur de référence doit être calculée de manière fictive, par exemple avec une résistance de 10 ohms.

$$P_{\text{réel}} = U \times I = U * (U/R)$$

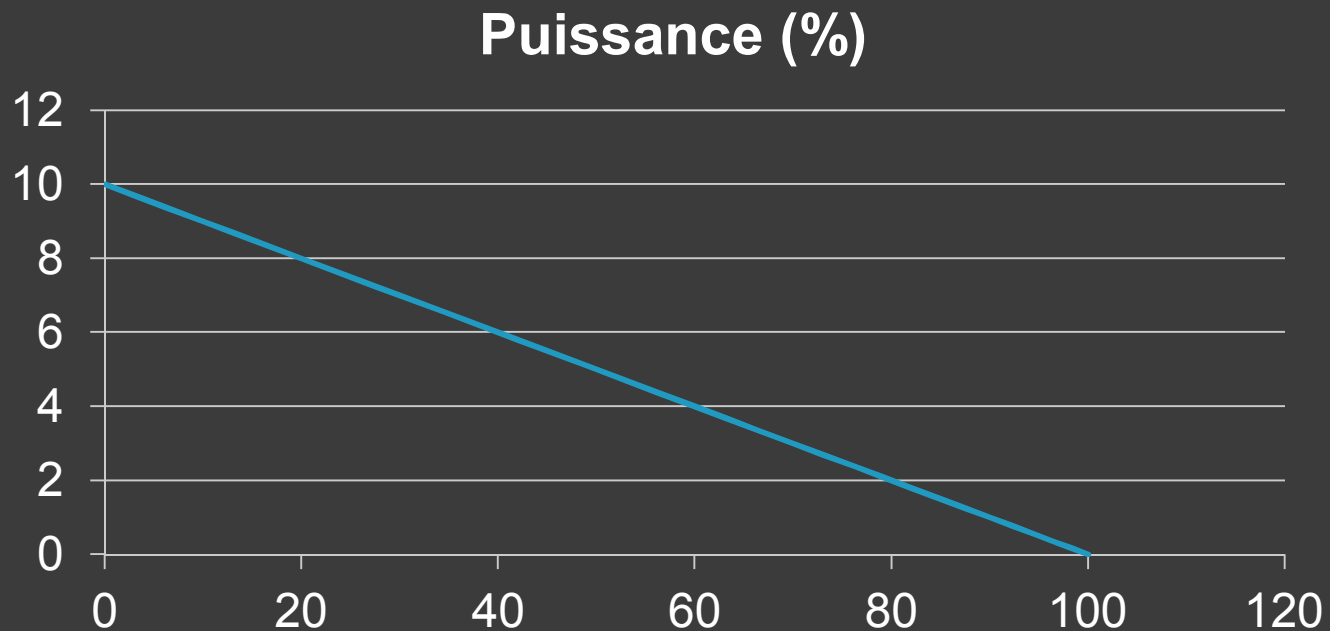
$$\text{Coef} = (P_{\text{réel}} \text{ à } 12 \text{ V} / P_{\text{calculée}} \text{ à } x \text{ V})$$

$$\text{Ex pour 8 volts } 12 * (12/10) / 8 * (8/10) = 2,25$$

La valeur réel étant de $8 * (8/10) = 6,4 \text{ w}$ contre $14,4 \text{ W}$ à 12 V

$$\text{On vérifie : } 6,4 \text{ W} * 2,25 = 14,4 \text{ W}$$

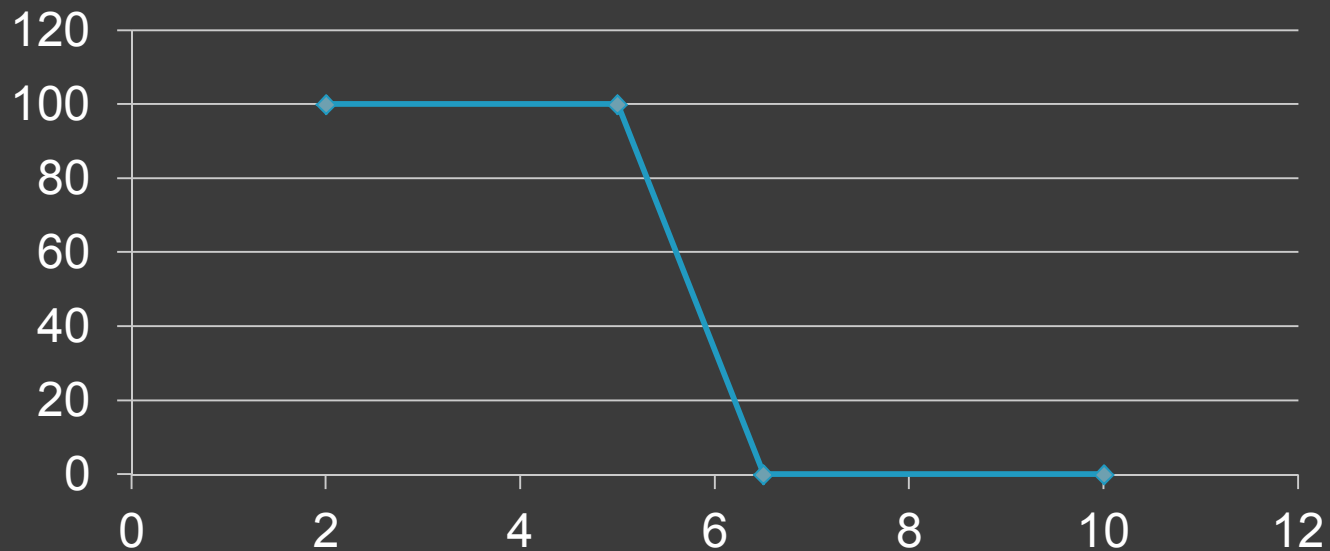
- Loi de régulation numéro 1 : Delta Teta Seche / Teta Humide



Plus l'écart entre température sèche et température humide diminue, plus la puissance de chauffe augmente. Ce qui revient à dire que plus l'on se rapproche du point de rosée, plus on chauffe.

- Loi de régulation numéro 2 : Point de consigne Teta collier fixe

Puissance (%) ex : pts cons à 5°C



Le système régule simplement la température de collier .
Le différentiel est de 1,5°C

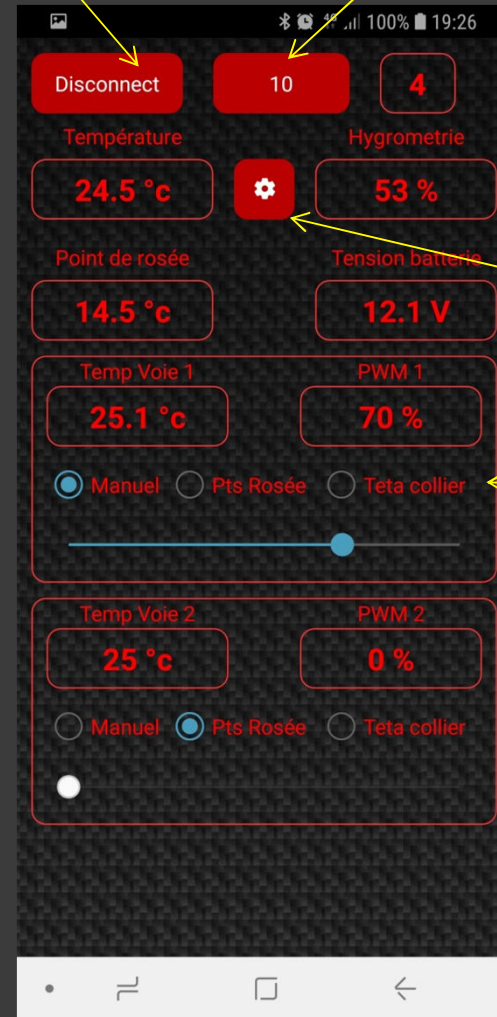
! : si cordon surpuissant : risque de pompage de la régulation : régulation PID, ou bridage puissance ,a voir en fonction des retours de terrain.

Soft Android:

Il faut transférer le fichier *.APK sur le téléphone et exécuter l'installation. Attention à bien avoir autorisé l'installation de logiciels tiers dans le menu configuration du téléphone

Connexion / déconnexion

Fréquence de rafraichissement



Ouverture page des paramètres

Mode de fonctionnement de la voie et barre de réglage puissance

Dans le menu de réglage on trouve les paramètres de régulations enregistrées.

On note le mode de régulation par défaut à la mise sous tension du variateur.

Des consignes de puissance Max sur chaque voies en mode auto

Les valeurs de régulation pour chaque mode
(M1 V1 = Mode 1 voie 1)

La calibration des sondes

Mode régulation voie 1 :
☒ Manu ☐ Pts Rosée ☐ Teta Collier

Mode régulation voie 2 :
☒ Manu ☐ Pts Rosée ☐ Teta Collier

Consigne manu PWM V1	20 %
Consigne manu PWM V2	20 %
Valeur Max PWM V1	70%
Valeur Max PWM V2	70%
delta début de chauffe M1 V1	5 °C
delta début de chauffe M1 V2	10 °C
Temperature collier 1	5 °C
Temperature collier 2	6 °C
Calibration sonde collier voie 1	0 °C
Calibration sonde collier voie 2	0 °C

✓ ✕

Le logiciel PC s'installe directement en cliquant sur le fichier exécutable et s'utilise de la même façon que le soft Android

Conclusion :

Ce variateur ne sera certainement exempt de défauts.

Je compte sur vous afin de faire remonter les bugs et les perfectionnements possible au niveau du soft Arduino, principalement au niveau des lois de régulation qui sont certainement à améliorer, mais il faut bien commencer par quelque chose et observer sur le terrain la réaction du variateur.

Dans un premier temps je vous conseille tout de même de garder un œil averti sur le comportement du montage.

Le logiciel PC génère aussi un fichier txt qui permet une traçabilité comportementale du variateur.

Bon shoot !