

# TUTO :

## CONSTRUIRE UNE STATION "QAMELEO"

### #4 - L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

#### OBJECTIFS

- Préparation du petit régulateur de tension
- Assemblage des éléments de l'alimentation électrique
- Insertion des différents éléments dans le boitier
- Terminaison de l'assemblage de la station

#### INFOS PRATIQUES

- Public visé :** Lycéens & +  
**Lieu :** Fablab ou Lycée  
**Durée de montage :** 3h  
**Prérequis :** Soudure  
**Matériel :** détaillé en page 2

Qameleo

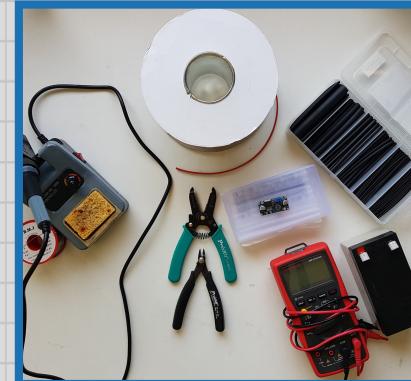
#### DROIT D'AUTEUR

Ce tutoriel vous est distribué par l'IRD et l'UBFC.  
Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International ; En cas de réutilisation des textes de cette page, vous devez citer les auteurs et mentionner la licence. Plus d'informations sur vos droits et obligations sur le site : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



#### SOMMAIRE

- Etape I : Rassemblement du matériel nécessaire**  
**Etape II : Soudure du petit régulateur de tension**  
*Point-Clé n°1 : Le petit régulateur*  
**Etape III : Etalonnage du petit régulateur**  
**Etape IV : Isolation du petit régulateur**  
*Point-Clé n°2 : La gaine thermorétractable*  
**Etape V : Branchement du petit régulateur**  
**Etape VI : Préparation du câble secteur**  
*Point-Clé n°3 : Le câble secteur*  
**Etape VII : Insertion du câble secteur dans le boitier**  
**Etape VIII : Branchement du transformateur**  
*Point-Clé n°4 : L'alimentation électrique*  
**Etape IX : Branchement de la batterie électrique**  
**Etape X : Placement de l'alimentation dans le boitier**  
**Etape XI : Fermeture du boitier**  
*Point-Clé n°5 : La coque d'isolation thermique*



#### LIENS VERS LES DOCUMENTS À IMPRIMER

Sur notre site internet : [www.cofab-in-bondy.fr](http://www.cofab-in-bondy.fr)

# ÉTAPE I : RASSEMBLEMENT DU MATÉRIEL



Pour faire cette construction vous aurez besoin de :

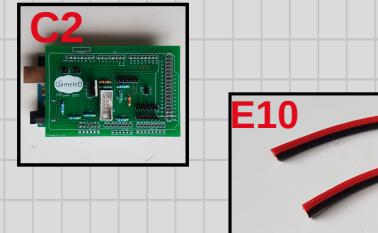
- **Pièces du boîtier qui renferme la station :**

- B1 : boîtier rectangle en plastique gris
- B2 : couvercle en plastique gris
- B3 : grosses vis en plastique gris
- B4 : presse-étoupe en plastique gris



- **Cartes électroniques :**

- C2 : poste de commande (carte-mère + Arduino)



- E10 : câble duo bicolore



- **L'alimentation électrique :**

- A1 : le petit régulateur de tension
- A2 : le grand régulateur de tension
- A3 : le transformateur électrique
- A4 : la batterie électrique
- A5 : le câble d'alimentation avec fiche secteur

- **Outils et quincaillerie :**

- Q3 : bande velcro adhésive
- Q4 : gaine thermorétractable 2,5cm diamètre x 6cm de long
- Q8 : petites fiches pour la batterie (bleues et rouges)
- Q10 : cosses pour sertir – partie métallique femelle
- Q11 : cosses pour sertir – partie plastique 2 contacts
- Poste de soudure (fer à souder + étain)
- Tournevis cruciforme
- Tournevis plat de précision
- Multimètre
- Décapeur thermique
- Pince coupante
- Pince dénudante
- Pince à sertir



## ÉTAPE II : SOUDURE DU RÉGULATEUR

**Attention !** Pour cette étape la polarité est d'une importance primordiale ! Un mauvais branchement, et le régulateur grille.

**A. Prendre deux câbles bicolores (Q1), et en écarter pour chacun les deux fils aux extrémités sur une longueur de 5cm environ, délicatement à l'aide d'une pince coupante.**

**B. Dénuder ces 8 fils sur une longueur de 5mm environ avec une pince dénudante.**

**C. Placer un fil rouge et un fil noir d'une même extrémité de câble bicolore respectivement sur les bornes "IN+" et "IN-" de la petite carte correspondant au régulateur de tension (A1), du côté imprimé de celle-ci.**

**D. Etamer les fils de l'autre extrémité du même câble, avec le fer à souder.**

Ces fils relieront le petit régulateur (A1) au grand régulateur (A2), qui fait le lien avec la batterie et l'alimentation électrique.

**E. Placer de même les fils de l'autre câble sur les bornes "OUT+" et "OUT-" de la carte (A1).**

Ces fils relieront quant à eux le petit régulateur à la carte-mère, ce qui permettra d'alimenter toute la station.

**C. Souder ces quatre fils à (A1) avec le fer à souder.**



### POINT CLÉ N°1 : LE RÉGULATEUR ÉLECTRIQUE

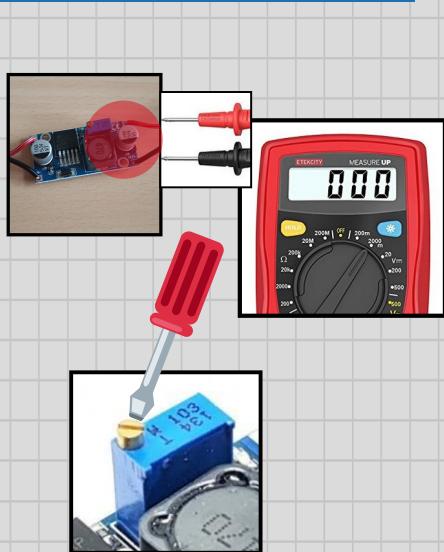
*Le régulateur a pour rôle de moduler la tension en entrée, quelle que soit sa valeur, pour la transformer en une tension stable délivrée en sortie, d'une valeur choisie (ici  $U=5,0V$ ). En effet, si la batterie est reliée à un panneau solaire, la tension délivrée ne sera pas la même tout au long de la journée en fonction de l'ensoleillement. Le transformateur est donc nécessaire pour assurer une alimentation stable des éléments électroniques de la station, sans risque de les user.*

## ÉTAPE III : ÉTALONNAGE DU RÉGULATEUR

Pour cette étape, vous aurez besoin d'un multimètre en position voltmètre, et d'une pile électrique ou batterie.

**A. En branchant la pile aux bornes "IN", mesurer la tension en sortie du régulateur (bornes "OUT+" et "OUT-") à l'aide du voltmètre.**

**B. Tout en laissant le multimètre relié au régulateur de cette façon, serrer ou desserrer la petite vis apparente sur le petit rectangle bleu "BAOTER 3296" avec un tournevis plat de précision, jusqu'à obtenir une valeur de tension en sortie égale à 5,0V.**



## ÉTAPE IV : ISOLATION DU RÉGULATEUR

- A. Découper dans la gaine thermo-rétractable (Q3) un cylindre de longueur supérieure à celle du régulateur (A1) (soit environ 6cm).
- B. Insérer alors le régulateur de tension dans cette gaine thermo-rétractable.
- C. Faire chauffer la gaine à l'aide d'un décapeur thermique, jusqu'à ce qu'elle se rétracte suffisamment pour que le régulateur soit bien protégé.

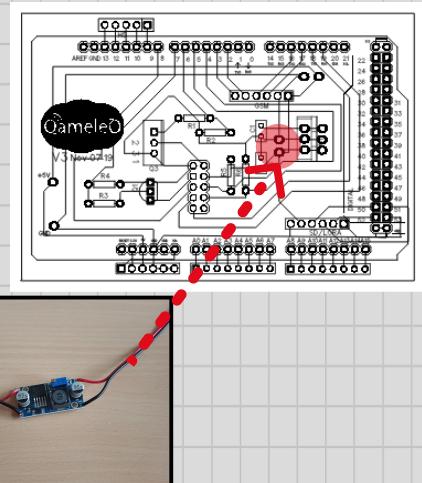


## POINT CLÉ N°2 : LA Gaine THERMORÉTRACTABLE

*Une fois que le régulateur électrique est étalonné et branché correctement, nous n'avons plus besoin d'intervenir dessus : il vaut donc mieux l'isoler pour que la vis ne puisse plus tourner et l'alimentation varier, ce qui pourrait endommager l'équipement. Pour ce faire, on utilise une gaine thermorétractable. Il s'agit d'un tube de plastique qui, une fois exposé à une forte chaleur, voit son diamètre diminué par un facteur 2 ou 3. C'est une technique très utilisée en électronique pour faire notamment de l'isolation électrique.*

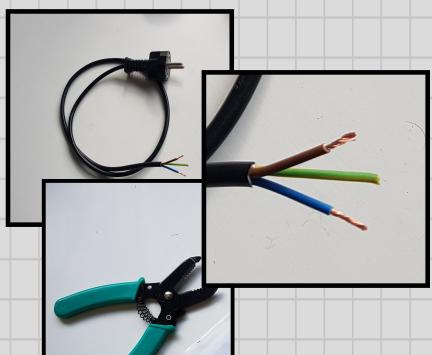
## ÉTAPE V : BRANCHEMENT DU RÉGULATEUR

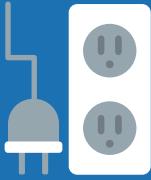
- A. Sertir les deux extrémités "OUT" (non étamés) du câble bicolore (E10) du petit régulateur (A1) dans une cosse à deux contacts (Q11).
  - B. Brancher ce connecteur à la rangée de deux broches plates marquées "ALIM" de la carte-mère, de manière à ce que le fil rouge corresponde au port "+".
  - C. Sertir les deux autres fils (E10) "IN" étamés dans les ports de droite du grand régulateur de tension (A2).
- Rappel : en courant continu, on a l'habitude d'associer la couleur rouge au pôle + et la couleur noire au pôle - !



## ÉTAPE VI : PRÉPARATION DU CÂBLE SECTEUR

- A. Prendre un câble secteur type vieux câble d'alimentation d'ordinateur (Q7), et en couper l'extrémité opposée à la fiche secteur avec une pince coupante.
- B. Retirer tout doucement la gaine en plastique souple noir à l'aide d'une pince coupante.
- C. Bien écarter les 3 fils internes, et dénuder les fils de phase et de neutre sur 3mm environ à l'aide d'une pince dénudante.





## POINT CLÉ N°2 : LE CÂBLE SECTEUR

On parle ici d'un câble se terminant par une "fiche" secteur, qui va se brancher sur un "socle" ou une "prise" secteur. Le "secteur", c'est le réseau électrique. La norme en France est que le secteur délivre une tension de 230V, avec une fréquence de 50 Hz.

Dans un câble de ce type, les normes disent que le fil "conducteur de neutre" (celui par lequel le courant repart) doit être de couleur bleue, le fil "conducteur de terre" (protection électrique) doit être de couleur jaune et verte. Il n'y a pas de norme officielle pour le fil "conducteur de phase" (celui par lequel le courant arrive), mais il est généralement rouge, marron ou noir.

## ÉTAPE VII : INSERTION DU CÂBLE SECTEUR

- A. Positionner les deux morceaux du presse-étoupe (B4) sur la face inférieure du boîtier gris (B1) où nous avions percé un trou au centre, chacun d'un côté de la paroi. La partie arrondie doit être orientée vers l'extérieur.
- B. Visser ces deux morceaux ensemble de manière à ce que cela soit bien étanche.
- C. Insérer le câble d'alimentation (A5) dans le boîtier par l'orifice, sur une longueur de 10cm environ.
- D. Serrer enfin le boulon arrondi (B4) afin d'emprisonner le câble secteur (A5).



## ÉTAPE VIII : BRANCHEMENT DU TRANSFORMATEUR

- A. Insérer les deux fils du câble secteur (Q7) dans les ports "N" et "L" à la base du transformateur (A3) en faisant très attention au sens de branchement.

N signifie "Neutral" (=Neutre) et L signifie "Line" (=Phase) en courant alternatif.

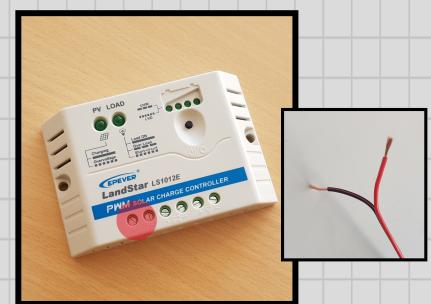
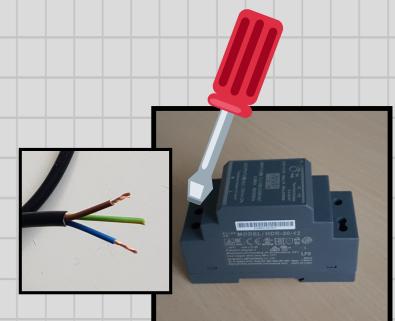
- B. Visser les deux petites vis présentes sur le dessus du transfo avec un tournevis plat de précision, afin de sertir ces deux fils au transformateur électrique.

Le fait de serrer la vis sur le dessus du transfo abaisse une lamelle métallique sur le fil, ce qui l'emprisonne dans la cavité.

- C. Sertir de la même manière un fil rouge et un fil noir aux ports "V+" et "V-" du transformateur (A3).

- D. Sertir l'autre extrémité de ces deux fils sur les ports "entrée" du grand régulateur (A2) ; ce sont les deux ports de gauche, symbolisés par un dessin de panneau solaire.

Rappel : en courant continu, on a l'habitude d'associer la couleur rouge au pôle + et la couleur noire au pôle - !





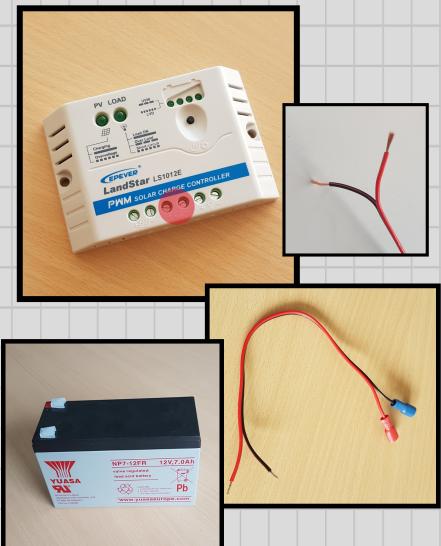
## POINT CLÉ N°3 : L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

*Le rôle du transformateur électrique est de transformer un courant alternatif en courant continu. Le courant alternatif entrant vient soit d'un réseau électrique externe (station QameleO branchée sur un lampadaire en ville), soit d'un panneau solaire par exemple pour plus d'autonomie.*

*Le rôle du grand régulateur va être de redistribuer le courant électrique continu entre la batterie et la carte-mère. La batterie stocke de l'énergie et délivre ensuite une charge électrique de 3,2 A.h.*

## ÉTAPE IX : BRANCHEMENT DE LA BATTERIE

- A. Préparer une section de câble bicolore (E10) comme précédemment.
- B. Insérer un fil rouge du câble (E10) dans une fiche rouge (Q8) et de la même manière le fil noir de la même extrémité dans une fiche noire/bleue.
- C. Serrer l'extrémité ronde des fiches (Q8) avec une pince multiprise afin de sertir les fils dans les fiches.
- D. Sertir les deux autres extrémités du câble (E10) dans les ports "batterie" du grand régulateur (A2).
- E. Brancher les deux petites fiches (Q8) sur les bornes de la batterie électrique (A4) : fil rouge à la cathode (pôle +) et fil noir à l'anode (pôle -).



## ÉTAPE X : PLACEMENT DE L'ALIMENTATION

Une fois tous les branchements faits sur l'alimentation électrique, vous êtes censés observer quelque chose ! Pour ne pas que la batterie se décharge inutilement, on débranchera par la suite les deux petites fiches rouges (Q8) de la batterie électrique.

- A. Placer le transformateur (A3) dans le coin inférieur gauche, face lisible vers le couvercle.
- B. Placer la batterie (A4) dans le coin inférieur droit du boîtier, en dessous de la carte-mère, face lisible vers le couvercle et bornes vers le haut.
- C. Rentrer le petit régulateur (A1) dans l'espace au-dessus du transformateur, ou sous la batterie.
- D. Fixer enfin le grand régulateur (A2) au-dessus de la chambre de mélange, avec un peu de bande velcro.



## ÉTAPE XI : FERMETURE DU BOITIER

A. S'assurer que tous les derniers éléments sont bien rentrés dans le boitier : antenne GSM, carte SD... on peut les placer là où il y a de la place, par exemple dans l'interstice entre la batterie et la carte-mère.

B. Fermer le boitier gris (B1) avec le couvercle (B2).

C. Visser les 4 grosses vis grises en plastique (B3) fournies avec le boitier à l'aide d'un tournevis cruciforme.

Le boitier est enfin terminé ! Il ne reste plus qu'à le tester, l'entourer avec la coque d'isolation thermique, et il sera fin prêt à effectuer des mesures.



### POINT CLÉ N°4 : LA COQUE D'ISOLATION THERMIQUE

Cette coque va avoir deux intérêts : d'une part rendre plus esthétique le rendu visuel externe de la station, et d'autre part comme son nom l'indique isoler thermiquement la station. Cela signifie qu'elle va empêcher la station de surchauffer en créant une barrière contre les rayonnements du Soleil, qui pourraient altérer les résultats des mesures obtenues (rappelons qu'un thermomètre se trouve à l'intérieur du boitier). Il faut qu'on capte la température de l'air extérieur et non la température ressentie en étant exposé en plein Soleil.

**FIN DE CE QUATRIÈME TUTO !**

