

# Boite à Flat

Montage donné pour un télescope 80/480 de marque TS



## Table des matières

Pourquoi faire sa boite à flat ?.....	2
Contraintes du montage.....	2
Matériel nécessaire.....	2
L'impression 3D.....	3
Le montage électronique.....	3
Cablage pour 5V.....	4
Programmation Arduino.....	4
Commande depuis un téléphone.....	5
Résultats.....	6

## Pourquoi faire sa boîte à flat ?

L'achat d'une boîte ou d'un panneau pour réaliser ses flat ne représente pas un coût insurmontable en comparaison de l'achat de filtres et autres petits bijoux nécessaires à tout bon astrophotographe ! Mais l'intérêt de la faire soit même c'est qu'il est possible de faire du sur mesure et de construire sa boîte en fonction de ses propres contraintes.

Et puis, c'est amusant et instructif !

## Contraintes données du montage

- Une boîte à flat sur mesure
- la possibilité de l'utiliser avec des CCD (en tout la mienne ATIK 383L+) qui étant assez sensible nécessite une luminosité assez faible mais un temps de pose devant dépasser les 300ms pour éviter de voir apparaître le déclencheur de la caméra.
- si possible utiliser une source d'alimentation en 12V ou en 5V.
- une utilisation via Bluetooth du réglage de l'intensité (parce que mon téléphone me suit partout!).

En effet, j'ai utilisé plusieurs boîtes à flat, mais aucune n'arrivait à fournir une luminosité suffisamment « faible » pour ne pas cramer les images obtenues et faire disparaître l'obstruteur.

## Matériel nécessaire

- **une imprimante 3D** (ou un pote sympa qui pourra vous imprimer les modèles).
- un ruban LED autocollant 5V de 50 cm (par exemple : <https://fr.aliexpress.com/item/5V-50CM-1M-2M-3M-4M-5M-USB-Cable-Power-LED-strip-light-lamp-SMD-3528/32700753061.html>)
- un arduino nano V3 et son câble USB (par exemple : <https://fr.aliexpress.com/item/Nano-V3-ATmega328P-CH340G-USB-2-0-data-CABLE-50cm-Compatible-for-Arduino-Nano-V3-0/32759066704.html>)
- un petit module bluetooth type HC06 (<https://fr.aliexpress.com/item/HC-06-Bluetooth-serial-pass-through-module-wireless-serial-communication-from-machine-Wireless-HC06-for-arduino/1620402298.html>)
- un transistor type TIP120 (<https://fr.aliexpress.com/item/10PCS-TIP120-TO220-TIP120-TO-220-new-IC-free-shipping/32704885650.html>)
- quelques câbles (<https://fr.aliexpress.com/item/Dupont-line-120pcs-10cm-male-to-male-male-to-female-and-female-to-female-jumper-wire/32352232311.html>)
- un plaque de prototypage (<https://fr.aliexpress.com/item/1-Pcs-New-400-Tie-Points-Solderless-PCB-Breadboard-Mini-Universal-Test-Protoboard-DIY-Bread-Board/32711841420.html>)
- une plaque en PVC expansé blanc épaisseur 3mm pour la diffusion de la lumière à trouver dans n'importe quel magasin de bricolage (<https://www.leroymerlin.fr/v3/p/produits/plaque-pvc-expande-extrablanc-opaque-l-50-x-l-50-cm-x-ep-3-mm-e162602>)

Composant	Coût
Ruban LED 50cm	1,03 €
Arduino Nano V3 + cable	3,11 €
Module BT HC06	2,36 €
TIP 120 (par 10)	1,05 €
Câbles dupont	1,51 €
Plaque de prototypage	0,96 €
Plaque PVC (plaque 50cmx50cmx3mm)	6,90 €
Total	16,92 €

*Tableau des composants*

## L'impression 3D

Les modèles 3D à imprimer sont disponibles sur thingiverse à l'adresse suivante :

<https://www.thingiverse.com/thing:2426138>

Au niveau de l'impression, il faut penser à retourner le support supérieur de la boîte à flat qui pourra s'imprimer avec peu de supports (mais nécessaires).

Le couvercle inférieur est optionnel, mais recommandé pour protéger la boîte des poussières (on cherche à supprimer les cochonneries, pas à en rajouter !)

Le modèle Thingiverse est prévu pour la lunette TS 80/480. Mais il est possible de modifier le script pour l'adapter. A titre d'exemple, le diamètre extérieur de la TS 80/480 est de 103mm. Le diamètre spécifié dans le script est de 108, pour laisser un peu de marge qui sera comblé par la suite avec un petit patin autocollant en feutrine.

Pas de consigne particulière pour l'impression. Il faut tout de même utiliser des supports.

J'ai réalisé deux boîtes : une en ABS et une en PLA. Le rendu PLA me semble plus joli. Ça brille et c'est beau !

Mais ça dépend du filament utilisé. Il ne devrait pas y avoir de contrainte particulière à utiliser l'un ou l'autre des matériaux. L'ABS devrait logiquement tenir plus longtemps, le PLA étant sensible à l'humidité. A voir...

## Le montage électronique

Il ne devrait pas poser de problème particulier.

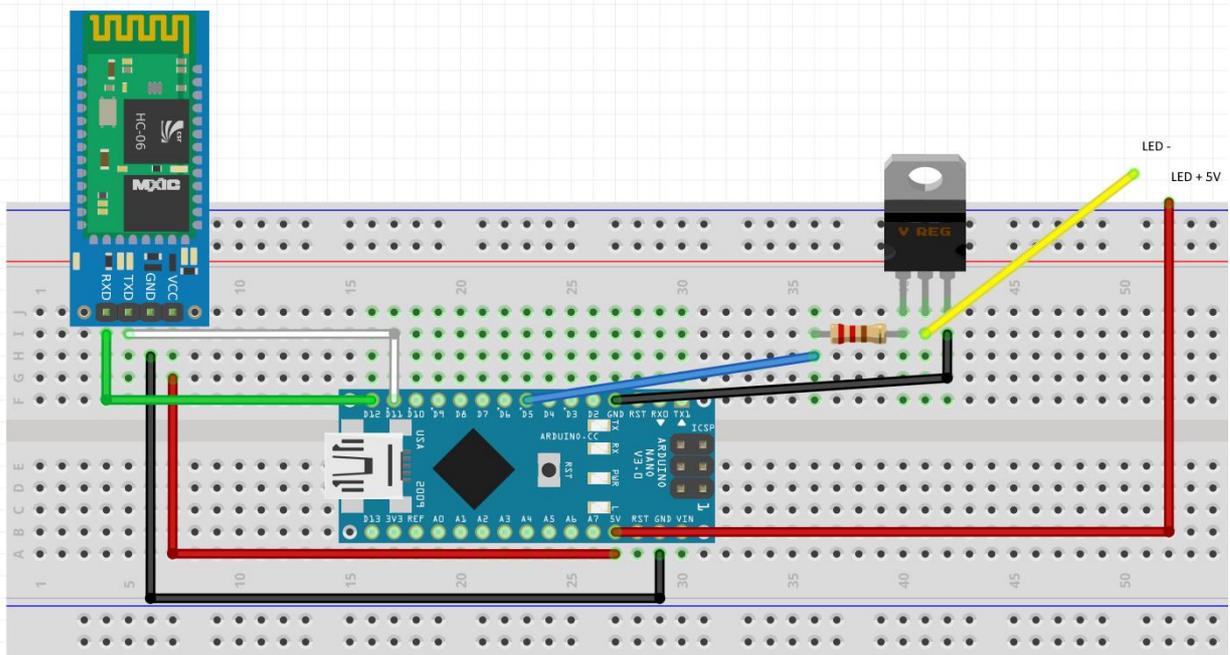
J'ai utilisé 2 petites plaques de prototypage au lieu d'une seule plus grande. Aucune soudure (puisque'on reste sur du prototype!), juste quelques câbles !

Remarque sur le module BT HC06.

Attention : il est souvent montré de monter le module BT sur les bornes RX et TX de l'arduino. Mais cela oblige de débrancher le module lors du téléversement du programme... Galère. J'ai donc utilisé les bornes 11 et 12 du Nano.

## Câblage pour 5V

La câblage devra être réalisé comme suit :



L'alimentation du bandeau est directement récupérée de l'Arduino. Il suffit donc d'une seule alimentation. Je n'ai pas testé pour un bandeau de plus de 50cm.

## Programmation Arduino

La programmation est très basique. Le programme réagit aux commande BT reçues pour faire varier l'intensité.

Il y a 255 niveaux possibles. Les commandes analysées seront juste la valeur numérique formatée sur 3 caractères et terminée par le symbole #.

Par exemple, pour utiliser une intensité lumineuse de 30, il faudra envoyer la commande :

030#

```

#include <SoftwareSerial.h>
// Utilisation du module BT sur les bornes 11 et 12 de l'Arduino
SoftwareSerial BT(12, 11);

// PIN de contrôle du bandeau LED
#define LIGHT_PIN 5
int v = 0;

// Buffer pour la Commande BT
String command = "";
boolean commandComplete = false;

// Initialisation
void setup()
  // Vitesse de communication
  BT.begin(9600);

  // On allume la boîte à flat avec une intensité maximale
  analogWrite(LIGHT_PIN, 255);
}

void loop() {
  char a;
  commandComplete = false;
  if ( BT.available() ) {
    // Lecture des commandes BT reçues
    a = BT.read();
    if ( a == '#' ) {
      // Fin de commande reçue
      commandComplete = true;
      command.toUpperCase();
    }
    else {
      command = command + a;
      if ( command.length() > 50 )
        command = "";
    }
  }
  if ( commandComplete ) {
    // La commande contient l'intensité désirée
    v = command.toInt();
    // bornage...
    v = min( v, 255 );
    v = max( 0, v );
    // prise en compte de la nouvelle intensité
    analogWrite(LIGHT_PIN, v);
    command = "";
  }
  delay(10);
}

```

## Commande depuis un téléphone

Pour piloter la boîte à flat, vous pouvez utiliser un logiciel d'envoi de commande BT. Il existe une multitude d'applications sur les store. Pour ma part, disposant d'un téléphone Android, j'utilise le logiciel Bluetooth Terminal (<https://play.google.com/store/apps/details?id=Qwerty.BluetoothTerminal>).

## Résultats

Les premiers résultats me semblent encourageants.

Avec le modèle de LED utilisé, avec une intensité réglée à 38, je peux réaliser des Flats avec 37000 ADU en 1s, ce qui est suffisant pour ne plus voir le déclencheur de l'ATIK 383L+.

Plus d'excuses maintenant pour ne plus faire de flat !