

# Balcon 4 Capteurs / 4 Gradations PWM pour Raspberry Pi



Version 10/10/2020

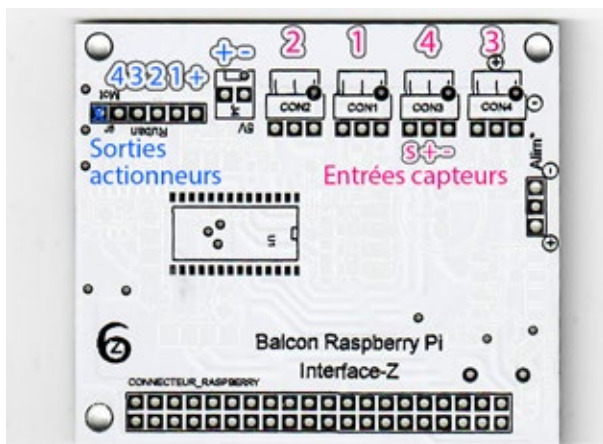
## Table des matières

I - Caractéristiques techniques	1
II - Connectique et branchements	1
III - Configuration de la Raspberry Pi 2	
IV - Mise en œuvre informatique	2

Cartes associées :

- Raspberry Pi 3 et 4
- Non testé sur Pi 1 et 2 mais théoriquement compatible

Cette carte donne à la Pi des fonctionnalités pratiques d'entrées / sorties prêtes à l'utilisation.



## I - Caractéristiques techniques

### 1 - Entrées

- 4 entrées pour capteurs analogiques 5V en résolution 4096 pas (12 bits).

### 2 - Sorties

- 4 sorties gradation basse tension PWM (Pulse Width Modulation) 4 Ampères 5 à 12 Volts, en résolution 128 pas :

pilotage de rubans de LED mono/tri/quadri-chromiques, petits moteurs à courant continu, petits électroaimants...

Par exemple avec un ruban tri ou quadrichromique, ces réglages permettent de choisir la couleur.

- 1 contrôle général d'intensité en gradation PWM en résolution 512 pas :

toutes les sorties sont pilotées en même temps en variation de tension.

Cela permet de gérer par exemple l'intensité d'une couleur de LED sans modifier sa tonalité.

### 3 - Compatibilité vérifiée

- Raspberry Pi 3
- Raspberry Pi 4

## II - Connectique et branchements

### 1 - Connecteur Pi

Connecteur 40 points femelle à brancher sur la carte Raspberry.

Attention : brancher la carte Balcon à l'endroit ! La carte est calibrée pour se placer au-dessus de la Raspberry Pi, les trous de fixation sont alignés.



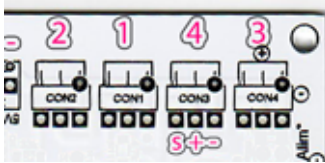
### \* - Connecteurs à verrouillage et détrompeur

Les connecteurs suivants comportent un léger verrouillage mécanique et un détrompeur.

Le verrouillage évite aux capteurs ou autres branchements de se débrancher accidentellement.

Le détrompeur permet d'éviter de se tromper de sens, ce qui provoquerait des dégâts matériels. Inverser une alimentation, de capteur ou d'actionneur, provoque un court-circuit et abîme les cartes.

### 2 - Connecteurs pour 4 capteurs



Connecteurs coudés 3 points à détrompeur et verrouillage. Ces connecteurs servent à brancher des rallonges IZ pour capteurs. Ils comportent : masse / 5 Volts / Signal.

#### Ordre des capteurs : 2, 1, 4, 3.

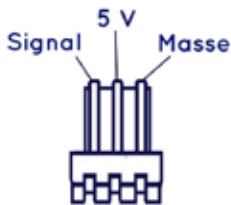
Cet ordre n'a d'importance que pour la réception des données dans le programme utilisé, n'importe quel capteur peut être branché sur n'importe quel connecteur.

Les capteurs peuvent être branchés et débranchés à chaud, leur ordre peut être modifié, sans devoir éteindre la Raspberry Pi.

#### Ordre des points sur un connecteur capteur :

Signal, 5 Volts, Masse (détrompeur derrière les picots)

Cet ordre doit être respecté afin de ne pas endommager le matériel.



### 3 - Connecteurs pour actionneurs

#### a - Alimentation

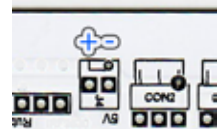
Connecteur 2 points à détrompeur et verrouillage.

#### Sens +/-

Il sert à brancher l'alimentation spécifique des actionneurs pilotés. La tension de cette alimentation dépend donc du type d'actionneur piloté : par exemple un ruban de LEDs peut être 5 Volts ou 12 Volts, un moteur à courant continu peut être 6 V, 9 V, 12 V, etc...

**ATTENTION** ce connecteur est polarisé, il **NE FAUT PAS BRANCHER à L'ENVERS**.

Le (-) est situé près des connecteurs capteurs, le (+) est situé près des connecteurs actionneurs.



#### Une alimentation pour tous

Les 4 actionneurs distincts qui sont pilotables par cette carte Balcon doivent être alimentés par une même source d'alimentation.

Par exemple, les 4 couleurs d'un ruban de LED RGBW 12V seront entièrement alimentées par ce connecteur.

Cette alimentation doit donc être dimensionnée correctement en fonction des actionneurs branchés sur les sorties de la carte Balcon.

## **b - 4 sorties Gradation PWM Out standards**

Connecteur 5 points à détrompeur et verrouillage.

PWM = Pulse Width Modulation = Modulation de largeur d'impulsion



### **Polarisation des actionneurs**

Les actionneurs compatibles ont 2 fils permettant de les alimenter en tension continue. Certains actionneurs n'ont pas de sens +/- (certains électro-aimants), certains ont un sens non destructif (un moteur change de sens de rotation en fonction de son sens de branchement), certains ont un sens obligatoire (une LED sans résistance ne fonctionne que dans un sens).

#### **4 (-) et 1 (+)**

La carte Balcon pilote les actionneurs via leur fil (-). C'est par exemple le pilotage standard pour les rubans de LED. Les fils (+) des 4 actionneurs sont mis en commun sur le picot (+) du connecteur 5 points.

Ce branchement est typique des rubans de LED quadrichromiques, qui comporte une piste (+) et un point de branchement par couleur. Il est néanmoins compatible avec des actionneurs individualisés comme des moteurs, des ampoules, des relais, des électroaimants...

### **Ordre des actionneurs**

Le (+) commun est situé au plus près du connecteur d'alimentation des actionneurs.

Les sorties sont ensuite dans l'ordre 1, 2, 3, 4 en allant vers le bord de la carte. Dans le cas d'actionneurs polarisés comme des LEDs, les fils (-) sont connectés sur ces picots.

## **c - Contrôle d'intensité en gradation PWM Out général**

Il n'y a pas de connecteur spécifique pour cette option. La commande d'intensité générale se fait par le code, il n'y a rien à brancher en plus.

## **III - Configuration de la Raspberry Pi**

La carte Balcon utilise le port série de la Raspberry, une connexion appelée TTL.

Le port série est désactivé par défaut.

### **1 - Activer le GPIO serial port**

De base, la configuration de la carte Raspberry est associée à un mode console et est incompatible avec une utilisation standard du port série pour communiquer avec du matériel.

Nous devons donc modifier cette configuration.

#### **a - Soit via le fichier config.txt**

Éditer le fichier config.txt :

```
$ sudo nano /boot/config.txt
```

Ajouter en bas la ligne :

```
enable_uart=1
```

Enregistrer.

Redémarrer la Raspberry pour que ce changement prenne effet.

#### **b - Soit via le terminal**

Ouvrir un terminal et lancez la commande

```
$ sudo raspi-config
```

pour accéder à la gestion de la configuration.

Choisir Interfacing options dans le panneau (touches flèches, Entrée) ;

puis P6 Serial ;

question «Would you like a login shell to be accessible over serial ?» répondre No

Question «Would you like the serial port hardware to be enabled?» répondre Oui

Panneau résumé : OK

Retour au panneau d'accueil, touche flèche droite, Finish, Entrée.

Redémarrer la Raspberry pour que ce changement prenne effet.

## 2 - ttyAMA0 et ttyS0

Sur les Raspberry Pi 3 et 4, le port /dev/ttyAMA0 (port série performant sur les Pi 1 et 2) a été récupéré et assigné au Bluetooth. Il n'est de base plus disponible pour communiquer avec des périphériques série. Un deuxième port série est apparu, un mini uart, sur /dev/ttyS0, pour compenser cette disparition et devenir un GPIO serial port. Mais ce mini-uart est moins performant que le précédent et il arrive que les données transmises y soient corrompues.

Les instructions suivantes permettent de remédier à cette situation et d'utiliser la carte Balcon avec un port série performant. Le Bluetooth peut être soit désactivé soit assigné au mini-uart.

## 3 - Désactiver la console

Pour utiliser le port série pour autre chose qu'une console, il faut désactiver cette dernière.

Pour les Raspberry 3 et 4, dans un terminal, il faut s'adresser au /dev/ttyS0 :

```
$ sudo systemctl stop serial-getty@ttyS0.service
$ sudo systemctl disable serial-getty@ttyS0.service
```

Attention, pour les Raspberry autres que 3 et 4, il faut s'adresser /dev/ttyAMA0, dans un terminal :

```
$ sudo systemctl stop serial-getty@ttyAMA0.service
$ sudo systemctl disable serial-getty@ttyAMA0.service
```

Enfin, il faut enlever toute allusion à la console dans le fichier cmdline.txt :

```
$ sudo nano /boot/cmdline.txt
```

lequel contient des lignes ressemblant à ceci :

```
dwc_otg.lpm_enable=0 console=serial0,115200 console=tty1
root=/dev/mmcblk0p2 rootfstype=ext4 elevator=deadline
fsck.repair=yes root wait
```

voire même

```
quiet splash plymouth.ignore-serial-consoles
```

Effacer

```
console=serial0,115200
```

sauvegarder et redémarrer pour que les changements soient pris en compte.

## 4 - Échanger les Serial Ports

Pour récupérer un port série performant (le /dev/ttyAMA0) sur le GPIO pour transmettre ses données, il faut échanger les rôles des uart. Le Bluetooth se retrouve sur le mini-uart /dev/ttyS0.

Dans le terminal :

```
$ sudo nano /boot/config.txt
```

et ajouter à la fin du fichier :

```
dtoverlay=pi3-miniuart-bt
```

Remarque : si le Bluetooth n'est pas utilisé, il est possible de le désactiver avec un autre overlay dans /boot/config.txt : dtoverlay = pi3-disable-bt.

Vérifier si cela a fonctionné, dans le terminal :

```
$ ls -l /dev
```

Il devrait y avoir deux lignes se terminant par :

```
serial0 -> ttyAMA0
serial1 -> ttyS0
```

## IV - Mise en œuvre informatique

Un code processing de réception des données de capteurs et d'envoi de commandes aux actionneurs est disponible au téléchargement :

[https://www.interface-z.fr/pronfiture/index.php?controller=attachment&id\\_attachment=143](https://www.interface-z.fr/pronfiture/index.php?controller=attachment&id_attachment=143)

## V - Précautions d'emploi

Veillez lire attentivement les consignes de sécurité et les conseils d'utilisation suivants. Vous minimiserez ainsi les risques d'accident et augmenterez la durée de vie des appareils.

Nos produits sont vendus en temps que parties destinées à être intégrées dans des installations ou utilisées en démonstration. Nous considérons que ceux qui les manipulent ont le niveau de compétence requis et appliquent toutes les précautions voulues pour le bon fonctionnement du système. Interface-Z se dégage de toute responsabilité concernant un quelconque dommage ou accident causé par une mauvaise utilisation de ses produits. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que toute installation utilisant ces produits soit conforme aux normes de sécurité en vigueur et de compatibilité électromagnétique.

Interface-Z se décharge également de toute responsabilité concernant l'usure du matériel et de tout problème mécanique ou électrique causé une utilisation inadéquate du matériel. Par exemple, les modules hors boîtier ne sont pas garantis contre les problèmes électriques dus à des court-circuits en cas de mise en contact avec une surface métallique. Il est évident que des montages sans boîtier doivent être utilisés avec précaution. Les protéger et les mettre soi-même en boîtier leur assure une durée de fonctionnement plus élevée.

Interface-Z décline toute responsabilité pour tous dommages causés dans les conditions suivantes et ne garantit pas les montages lorsque les précautions indiquées dans chaque cas ne sont pas respectées :

### **Carte non protégée, fixation inappropriée des cartes.**

Les cartes comportent souvent des emplacements prévus pour une fixation par vis ou boulons, avec des rondelles isolantes. La carte peut aussi être tenue par des adhésifs fixés aux mêmes emplacements. Quelle que soit la méthode de fixation choisie, il ne faut pas que ce soit de métallique ou de conducteur entre en contact avec le circuit électronique ou avec les composants soudés. Il est donc recommandé de ne mettre de vis de fixation qu'aux endroits prévus à cet effet.

### **Maniement contraire à l'utilisation normale des appareils.**

Comme pour tout circuit imprimé, il ne faut pas provoquer de court-circuit sur les cartes, donc :

- ne jamais poser une carte hors boîtier sur une surface conductrice (objet métallique, surface mouillée, etc), cela pourrait l'endommager irréversiblement. Rien ne doit interférer avec les pistes ou avec les picots soudés ;
- éviter les décharges électrostatiques (toucher une surface métallique reliée à la terre, pour se « décharger » avant de manipuler la carte, surtout si l'on se sent « électrique ») ;
- de même, ne pas mettre de carte en contact avec un écran ou tout autre objet chargé d'électricité statique. Hors les dommages possibles occasionnés au module, cela pourrait provoquer des parasites et interférer avec le fonctionnement normal des modules ;
- éviter tout contact avec des éléments de masse électrique, par exemple tuyaux, radiateurs, cuisinières et réfrigérateurs.
- ne pas avaler, mâcher ou mordre.
- en ce qui concerne les boîtiers, ne pas les exposer à des flammes, des gaz ou des liquides inflammables, des mégots allumés, ou quoi que ce soit susceptible de les endommager par le feu. Ne pas les stocker en plein soleil ou à l'humidité, pour une meilleure conservation.

### **Ne pas utiliser une carte en contact avec la peau**

Ne pas toucher les composants ou le circuit imprimé d'une carte ou d'un capteur branché, cela peut d'ailleurs interférer avec son fonctionnement et provoquer des résultats non souhaités. Ne pas utiliser de carte non protégée sur la peau, le corps, le visage, cela risque de provoquer des égratignures ou des piqûres.

### **Non respect des consignes de sécurité.**

#### **Mauvais entretien.**

- Les cartes ne doivent pas être exposés à l'humidité, à la pluie, à des substances corrosives, à la chaleur, à la flamme, à des liquides ou gaz inflammables. Ils ne doivent pas être ouverts avec des objets métalliques, être mouillés ou écrasés.
- Les câbles et les fils doivent être protégés de la chaleur et des objets coupants et disposés de façon à ce qu'ils ne soient pas tirés.
- Ne pas soulever ou transporter les cartes en les tenant par les câbles, surtout s'ils sont branchés.

- Vérifier avant l'utilisation que les cartes et les composants sont en bon état (non fendus, non mouillés, etc).
- Nettoyer immédiatement en cas d'exposition à des liquides (boue, encre, alcool, nourriture, etc).
- Débrancher les appareils après utilisation.
- Les cartes et les rallonges ne sont pas prévus pour une utilisation en extérieur. Dans le cas d'une installation en extérieur, il est de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que son matériel est convenablement protégé (contre les intempéries, animaux, déprédations, etc...).

#### **Mauvaise alimentation des cartes.**

Ne pas inverser les fils de masse et les fils positifs, que ce soit pour les alimentations, les branchements des capteurs ou les branchements des actionneurs. Respecter le sens de branchement indiqué sur la carte et dans la documentation.

Ne pas appliquer d'alimentation ne correspondant pas aux spécifications décrites dans la documentation. Une erreur peut détruire la carte.

Ne pas débrancher la prise en tirant sur le fil.

Ne pas forcer le fonctionnement des appareils : si le fonctionnement est inhabituel, débrancher immédiatement.

#### **Réparation**

Les réparations ou modifications, s'il y a lieu, ne doivent être effectuées que par un électronicien ayant la compétence voulue.

#### **Attention aux enfants :**

Ne pas laisser les enfants manipuler l'électricité du secteur (240 Volts). Utiliser avec les enfants des alimentations électriques par piles ou batteries. Ne pas utiliser de bloc secteur ou d'alimentation branchée sur le secteur.

Surveiller les enfants en permanence s'ils manipulent de petits capteurs, des actionneurs, des interfaces.

#### **Attention aux interférences possibles avec l'appareillage et l'électronique médicaux.**

**Ne jamais utiliser ce matériel dans le cas où la vie ou la santé d'une personne en dépendrait.**