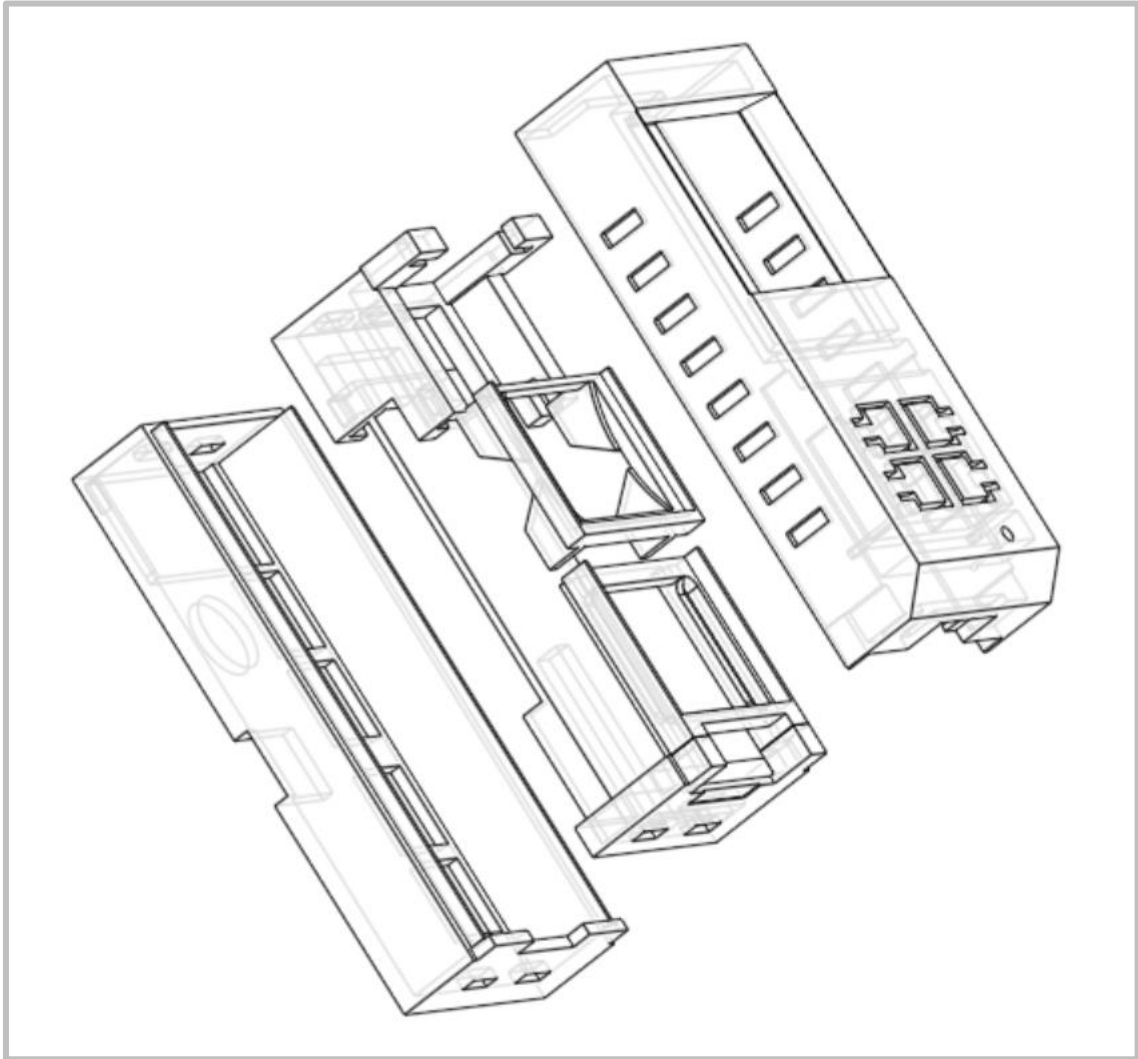


# Manuel



**Générateur de signaux 16-canaux  
pour LEDs & servo-moteurs**

## Table des matières

Intention .....	3
Informations complémentaires.....	3
Alimentation.....	4
Alimentation via port USB .....	4
Alimentation via serre-fils .....	4
Branchements des composants .....	5
Identification des ports et branchements .....	5
Exemple de connexion – LED 5mm classique.....	5
Exemple de connexion – SERVO moteur TowerPro SG90.....	5
Caractéristiques technique des ports.....	5
Navigation .....	6
Configurer un signal (pour LED/Lumière).....	6
Exemple – Créer un signal sinusoïdal sur le port 1.....	6
Etapes 1 à 7 : résultat .....	7
Exemple – Créer un signal constant sur le port 1.....	8
Etapes 8 à 11 : résultat .....	9
Modifier un signal (pour LED/Lumière et Servo moteurs) .....	9
Fonctionnalités de l'éditeur .....	9
Visualisation et durée du signal.....	9
Modifier/affiner un signal.....	9

## Intention

L'appareil permet de gérer jusqu'à 16 lumières (LEDs) et/ou moteurs à position programmable (SERVOs). Dans l'exemple d'une maquette d'avion, l'appareil peut être utilisé pour programmer le mouvement des volets ainsi que la séquence lumineuse des témoins de position. Il peut encore être utilisé pour réaliser des effets combinant lumières et/ou mouvements tel qu'un feu, ou encore animer des portes automatiques, des barrières, etc.

Note : l'appareil a pour vocation de permettre l'expérimentation dès lors qu'un mouvement ou un éclairage est requis pour une scène donnée. L'appareil ne devrait pas être utilisé comme une solution permanente.

## Informations complémentaires

Le générateur de signaux 16-canaux est un assemblage de pièces de plastique et de composants électroniques. Ces composants sont listés ci-après.

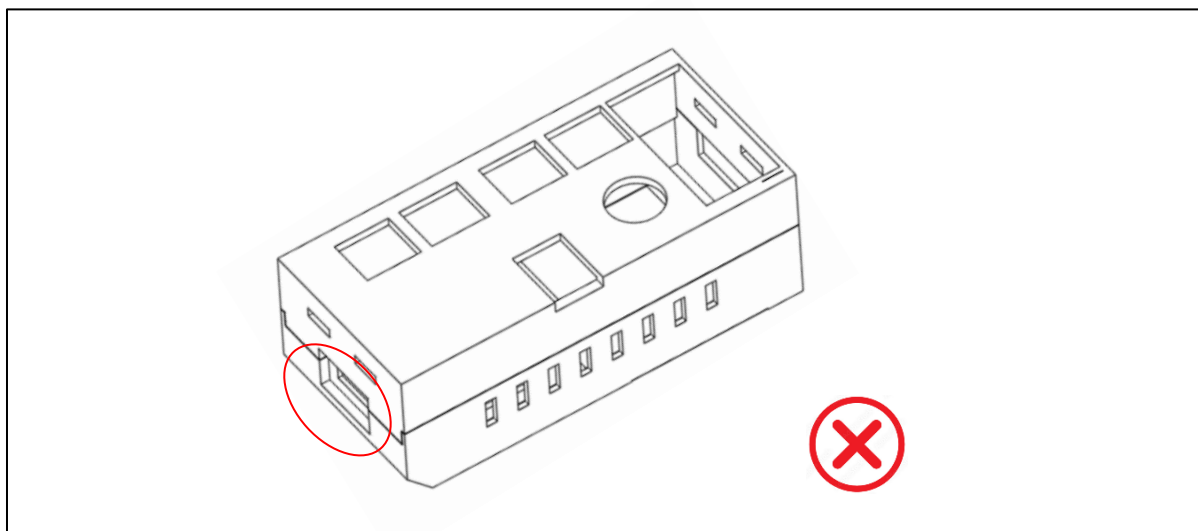
- Une carte de développement ESP32-WROOM-32 Dev Kit C.
- Un module d'affichage IPS 1.3" 240x240 pixels avec contrôleur ST7789 et interface SPI.
- Un module proposant 16 canaux PWM avec microcontrôleur PCA9685 et interface I2C.
- Un circuit comportant 4 boutons poussoir.

Un fois alimenté, l'assemblage permet de générer jusqu'à 16 signaux PWM simultanément. Chaque signal, configuré individuellement, est généré indépendamment des autres signaux. La configuration d'un signal s'effectue via l'écran et les boutons poussoir présent sur la face avant.

Note : PWM = Pulse Width Modulation.

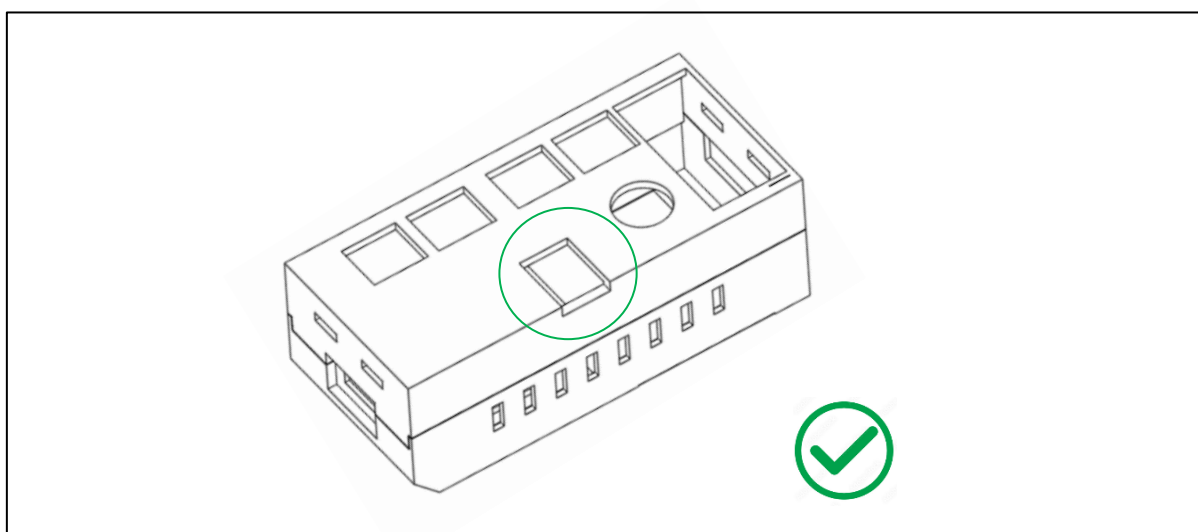
## Alimentation

### Alimentation via port USB



Le port USB permet de mettre à jour l'appareil. Le port USB **ne doit pas** être branché lors de l'utilisation : l'alimentation de l'appareil doit s'effectuer par le serre-fils (sucre) vert situé sur sa face arrière.

### Alimentation via serre-fils



Le générateur doit être raccordé à une source de tension de 5V (continue) via le serre-fils vert. La borne de terre/masse est mise en surbrillance à l'indélébile noir. La consommation électrique de l'appareil varie en fonction du nombre de LED et/ou servo-moteurs connectés. Lorsque aucun composant ne lui est connecté, l'appareil consomme environ 110 mA.



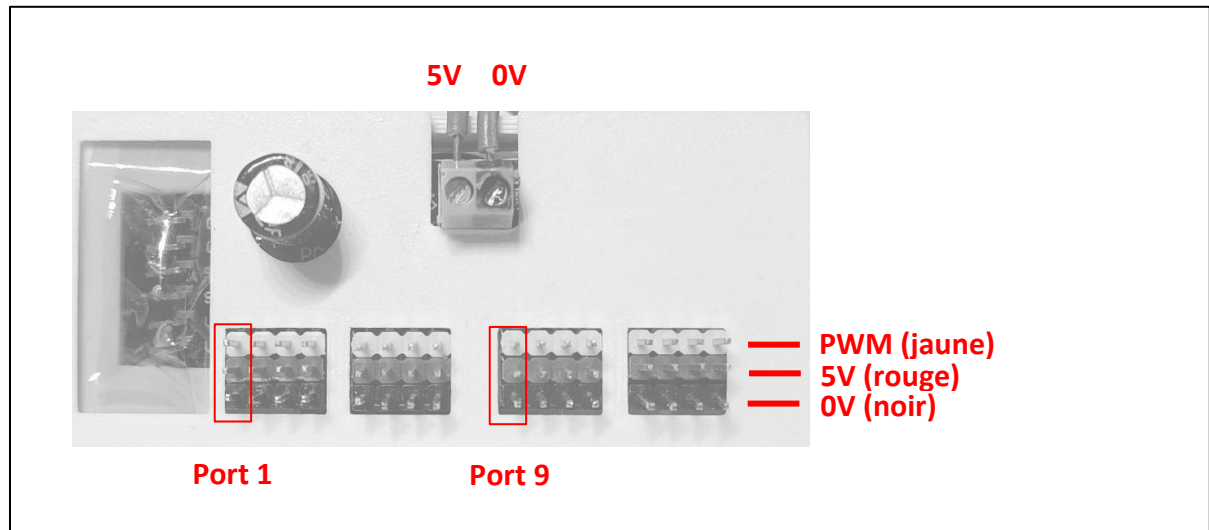
### **Dommages irréversibles en cas d'inversion de polarité**

L'appareil n'est pas protégé contre les inversions de polarité.

## Branchements des composants

Le branchement des composants s'effectue via les ports situés sur la face arrière de l'appareil.

### Identification des ports



### Exemple de connexion – LED 5mm classique

La cathode (-) et l'anode (+) se connecte respectivement à la broche noire et jaune d'un port.

### Exemple de connexion – Servo moteur TowerPro SG90

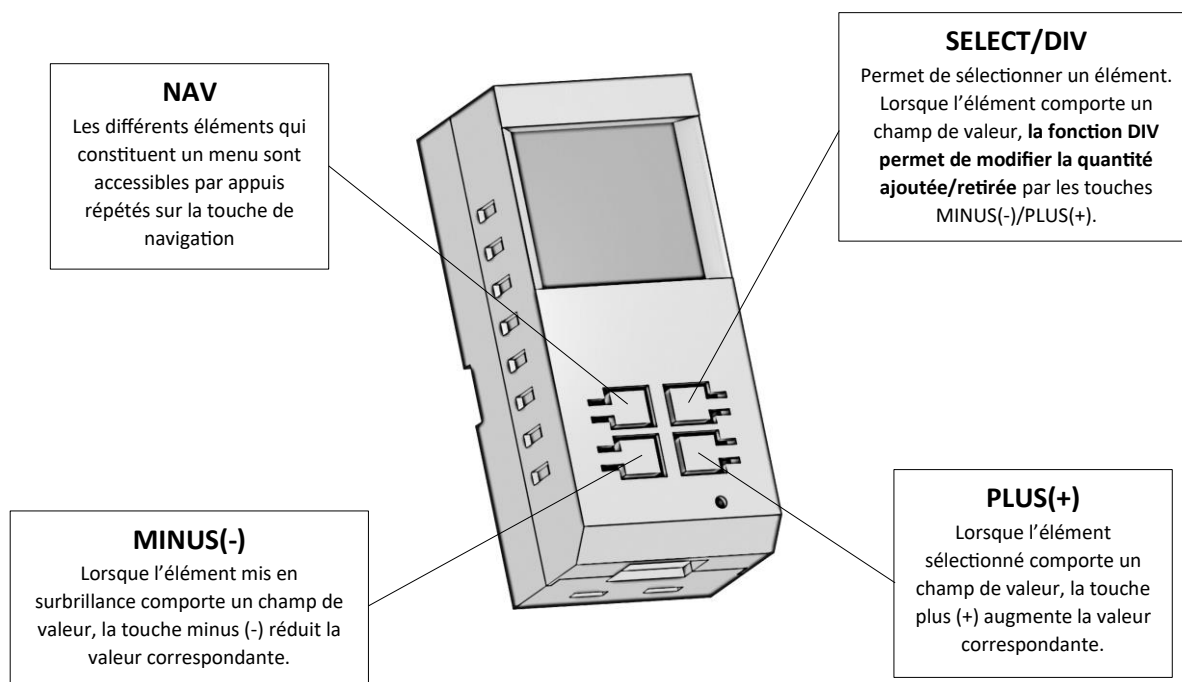
Le fil brun, rouge et jaune du servo moteur se connecte respectivement à la broche noire, rouge et jaune d'un port.

### Caractéristiques technique des ports

En théorie, un port ne peut délivrer un courant supérieur à 25mA. Cette limite, fournie par le fabricant d'un des modules qui constitue l'appareil, n'a pas été testée en pratique. Idéalement, le branchement d'un composant ne devrait se faire qu'après configuration et vérification du signal généré sur un port donné.

## Navigation

Description de la fonction de chaque bouton poussoir.



## Configurer un signal (pour LED/Lumière)

Cette section décrit les étapes nécessaires à la configuration d'un nouveau signal pour le port 1.

### Exemple – Créer un signal sinusoïdal sur le port 1.

La touche NAV est utilisée pour parcourir les éléments des menus. La touche SELECT/DIV sélectionne l'élément souhaité.

			<p>1. Dans le menu principal, la « scene » fait référence à l'ensemble des signaux générés.</p>
			<p>2. Les ports sont numérotés de 1 à 16. A chaque port est associée 3 broches visibles sur la face arrière.</p>

			<p>3. Le <b>choix du port</b> est effectué <b>par appuis successifs</b> sur la touche NAV.</p>
			<p>4. La sélection du port est effectuée à l'aide de la touche SELECT/DIV.</p>
			<p>5. Le signal attribué au port sélectionné précédemment peut être <i>remis à zéro</i> ou modifié avec l'éditeur de signaux.</p>
			<p>6. Le signal par défaut est une sinusoïde d'amplitude 2,5V et de fréquence 1Hz, centrée sur 2,5V. L'élément « Retour » est le premier élément mis en surbrillance lors de l'accès à ce menu.</p>
			<p>7. Sélectionner « Retour » permet d'enregistrer en mémoire le nouveau signal.</p>


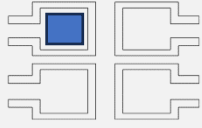


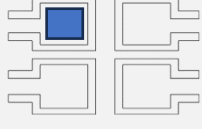
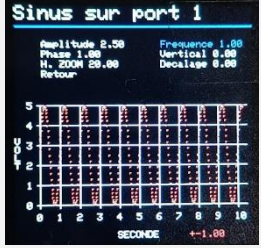
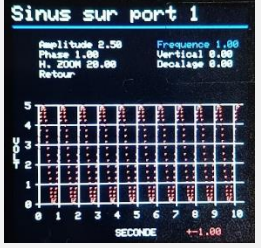


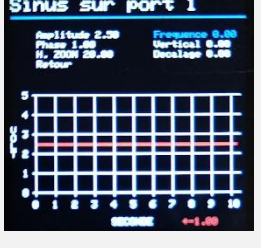

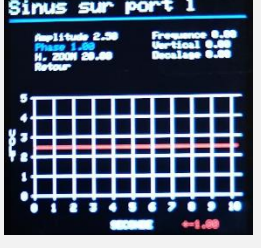


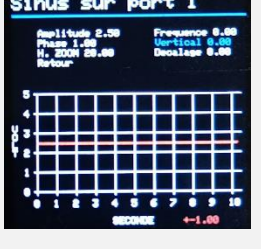
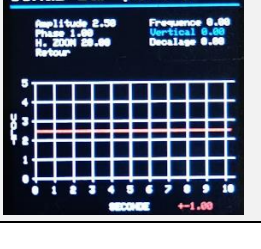

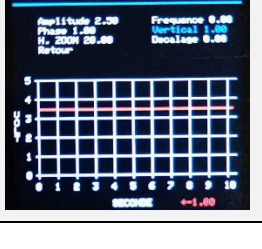
### Etapes 1 à 7 : résultat

L'intensité lumineuse d'une LED branchée sur le port 1 devrait varier dans le temps de façon sinusoïdale. La LED s'allume complètement et s'éteint complètement toute les secondes (1Hz).



## Exemple – Créer un signal constant sur le port 1.

Un signal constant peut être obtenu en créant une sinusoïde de fréquence 0Hz.

			<p>8. Une fois arrivé au point 6 décrit ci-avant, utiliser le bouton NAV pour mettre en surbrillance l'élément intitulé « Fréquence »</p>
			<p>9.</p>
			<p>8. Réduire la fréquence à 0Hz.</p>
			<p>9. Naviguer jusque l'élément intitulé « vertical ».</p>
			<p>10.</p>
			<p>11. Les touches PLUS(+) et MINUS(-) peuvent être utilisées pour diminuer ou augmenter la tension du signal. Sélectionner ensuite l'élément intitulé « Retour » pour enregistrer les modifications.</p>



### Etapes 8 à 11 : résultat

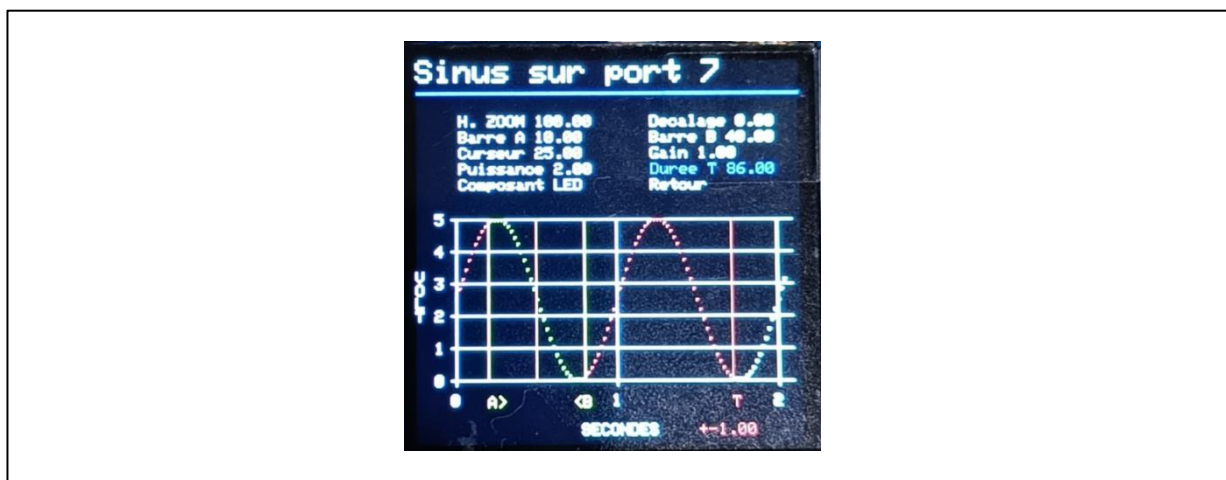
L'intensité lumineuse d'une LED branchée sur le port 1 **ne devrait plus** varier dans le temps.

## Modifier un signal (pour LED/Lumière et Servo moteurs)

Une fois configuré, tout signal sinusoïdal ou constant peut être personnalisé grâce à l'éditeur de signaux. Dans le cas du signal associé au port 1, l'éditeur est accessible en sélectionnant l'élément intitulé « Modifier » dans le menu illustré au point 5 du tableau ci-avant.

### Fonctionnalités de l'éditeur

L'éditeur propose plusieurs outils pour affiner la forme des signaux ou modifier la façon dont ils sont affichés par l'écran. Le signal est mis à jour en temps réel. Les modifications sont enregistrées en sélectionnant l'élément « Retour ».



### Visualisation et durée du signal

- **HZOOM** : permet d'augmenter ou de diminuer le nombre de secondes illustrées à l'écran.
- **Decalage** : permet de se déplacer sur l'axe du temps. Ce déplacement **n'est pas** quantifié en seconde.
- **Duree T** : permet de définir la durée maximale du signal. Une fois la durée expirée, la lecture du signal recommence à 0 seconde. Cette durée **n'est pas** quantifiée en seconde.

### Modifier/affiner un signal

- **Composant** : permet de **sélectionner un type de composant**. Les deux types disponibles sont LED et SERVO. La LED est choisie comme composant par défaut. Le type SERVO permet de choisir l'angle (x36) ouvert par le moteur.
- **Barre A** : permet de déplacer la borne inférieure de la zone de sélection.
- **Barre B** : permet de déplacer la borne supérieure de la zone de sélection.
- **Curseur** : la distance entre les bornes AB et le curseur influence le comportement des outils « Gain » et « Puissance ».
- **Gain/Puissance** : multiplie par la valeur indiquée la partie du signal comprise entre les bornes A et B. Cette portion du signal est représentée par des points de couleur verte. Le gain est automatiquement divisé par la valeur produite par l'outil « Puissance ». La valeur configurée pour « Puissance » est placée en exposant (puissance) de la distance entre le curseur et ses bornes AB. Une puissance de 0 n'influence pas le résultat généré par l'outil **Gain**. La puissance peut être négative. La puissance peut être incluse entre 0 et 1.