

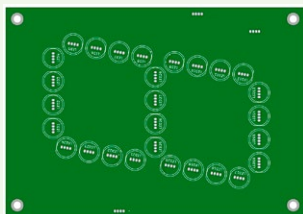
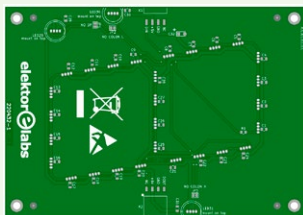
avec LED traversantes de type WS2812

Les LED RVB (Rouge-Vert-Bleu) adressables sont des composants pratiques qui peuvent être facilement connectés en série. Ici, nous avons donné à la chaîne la forme d'un chiffre à 7 segments et l'avons placée sur un circuit imprimé tout noir

pas extraordinaire. Elles sont donc restées dans le tiroir jusqu'à ce que, il y a quelques mois, j'aie besoin d'un grand affichage avec des chiffres à sept segments. Cela me paraissait être une application intéressante pour mes LED.

Figure 1. Le chiffre à 7 segments est réalisé avec des LED traversantes ayant un diamètre de 8 mm.

Liste des composants



R1 = 220 Ω (0805)
C1...31 = 100 nF (0805)
C32 = 10 μ F, 10 V (1206)
LED1...31 = WS2812D-F8
K1 = connecteur 4 voies, horizontal, CMS
K2 = connecteur 4 voies, horizontal, CMS

Pour effectuer le choix du nombre de LED à utiliser par segment, il fallait trouver le bon compromis entre la taille des chiffres et le nombre de LED qui seraient de trop. J'ai finalement opté pour quatre LED par segment, plus un point décimal et un deux-points. Cela représente 31 LED par chiffre. Pour un nombre à 3 chiffres il reste alors sept LED inutilisées.

Montage et circuit imprimé

La conception du circuit a été facile, comme le montre la **figure 1**. Il a fallu déployer un plus gros effort pour dessiner le circuit imprimé. La fiche technique des LED recommande de placer une petite résistance en série avec chaque broche DIN de la LED, mais je ne l'ai pas fait. Je n'ai inséré qu'une seule résistance (R1) à l'entrée de la carte. De plus, j'ai placé un condensateur de découplage près de chaque LED, et un grand condensateur (C32) à l'entrée de l'alimentation.

Des cavaliers à souder sont prévus pour court-circuiter les LED optionnelles (deux-points et virgule). En effet, les broches D_{IN} et D_{OUT} à l'emplacement des LED qui ne seront pas installées doivent être court-circuitées, sinon le signal de données ne passera pas.

Pour le positionnement des LED, j'ai consulté quelques fiches techniques d'afficheurs à sept segments. Certaines comportent des dessins techniques mécaniques détaillés. Les LED ne doivent pas être trop espacées, mais non plus pas trop rapprochées. De même, l'inclinaison des segments verticaux doit être parfaite. En envisageant une approche modulaire, l'espacement entre les chiffres doit également être bien réfléchi. C'est un peu la règle de la Boucle d'or. Après avoir déplacé de nombreuses LED, je suis arrivé à la solution illustrée ici. Les deux points sont coupés en deux, la LED supérieure étant à gauche du chiffre et la LED inférieure à droite. On obtient ainsi un chiffre symétrique permettant un bon espacement entre les chiffres. Le chiffre a une hauteur de 10 cm et une largeur d'environ 7 cm (sans compter la virgule). La carte mesure 13 cm sur 9 cm. Une dernière contrainte de conception que je m'étais imposée était d'avoir une face avant sans rien d'autre que des diodes électroluminescentes. Pas de pistes ou de vias visibles, pas d'impression et pas d'autres composants. J'ai réussi à atteindre cet objectif en utilisant des composants CMS pour les résistances, les condensateurs et les connecteurs. Tous les vias et les pistes de la face supérieure sont cachées sous les LED. Le marquage des composants pour les LED optionnelles (point décimal et deux points) a été déplacé sur la face inférieure.

À ce stade, le service qui produira le circuit imprimé en commandes groupées (si vous en utilisez un) peut anéantir vos efforts, car il risque de placer un numéro de production de façon aléatoire quelque part sur la carte, et probablement exactement à l'endroit où vous ne le vouliez surtout pas. Heureusement, certains services de fabrication de circuit imprimés en commandes groupées vous permettent de spécifier une position pour ce numéro (j'ai utilisé JLCPCB), choisissez-le donc soigneusement. Il en résulte un élégant tableau noir avec des LED à lumière diffuse.



Figure 2. Trois chiffres en cascade avec fondu enchaîné entre différents nombres.

Code Arduino

J'ai écrit un sketch Arduino (programme) pour contrôler les trois chiffres comme si c'était un seul affichage (**figure 2**). La bibliothèque *Adafruit_NeoPixel* pilote les LED. Étant donné que mes LED sont assez anciennes, le débit de données doit être réglé sur 400 kHz. Les versions modernes de ces LED fonctionnent généralement à 800 kHz.

Tous les fichiers de conception sont disponibles sur [1].

Une dernière remarque : utilisez une bonne alimentation de 5 V, car ces LED peuvent consommer 60 mA par unité, et même davantage. Un chiffre avec 31 LED (lumière blanche, pleine luminosité) peut consommer jusqu'à environ 2 A !

VF : Jean-Philippe Nicolet — 220432-04

Des questions, des commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (clemens.valens@elektor.com), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



Produits

> **Adafruit Circuit Playground Bluefruit BLE**
<https://elektor.fr/20105>

> **Velleman 3D LED Cube 5x5x5 (LED bleues)**
<https://elektor.fr/19929>

LIEN

[1] Fichiers du projet sur Elektor Labs : <https://elektormagazine.fr/labs/ws2812b-7-segment-digit>