

Accélérateur de tour télécom

ACRONYME	telecomtower
ÉTUDIANT-E-S	Nicolas Maier
PROFESSEUR-E-S	Jacques Supcik, Michael Mäder
EXPERT-E	Frédéric Mauron
No	B20102
TYPE	Travail de Bachelor
CONTACT	maier.nicolas@outlook.com

But du projet : Réaliser un système permettant de contrôler des **LEDs RGB** simplement et efficacement, sous la forme d'un **périphérique USB**.

La tour télécom

Il s'agit d'une maquette représentant la tour bleue emblématique de l'école, équipée de matrices de LEDs permettant d'afficher des animations, des images ou du texte de façon interactive.



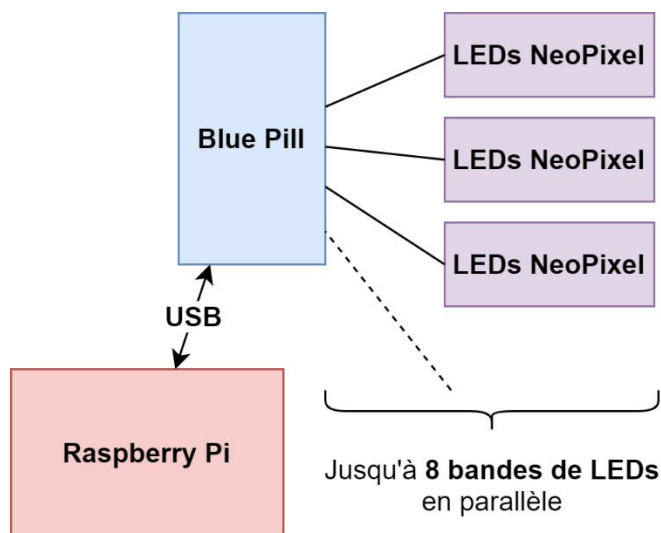
Le nouveau système développé remplace l'ancien afin d'obtenir une solution **plus rapide**, **plus extensible**, et **plus simple à utiliser**.

Matériel utilisé

Les **matrices de LEDs** sont des "Flexible Neopixel RGB LED Matrix" de chez Adafruit.

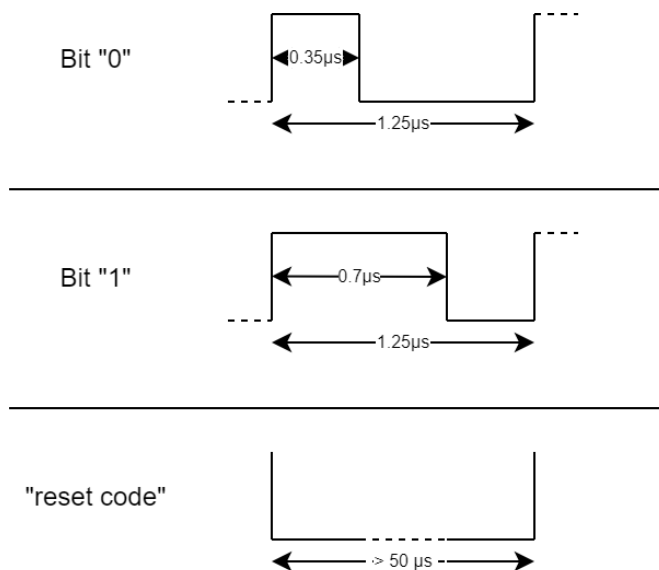
Pour contrôler ces LEDs, un microcontrôleur surnommé "**Blue Pill**" est utilisé.

Pour générer les images à afficher sur les LEDs, un **Raspberry Pi** communique avec le Blue Pill par **USB**.



Protocole des LEDs

Les matrices de LEDs utilisées sont composées de contrôleurs **ws2812b** mis en série. Pour les contrôler, il suffit d'envoyer les données au premier contrôleur de la chaîne, qui va les transmettre aux suivants.



Le signal étant cadencé à 800 KHz, le nombre d'images par secondes est limité. Mais en contrôlant **8 bandes de LEDs en parallèle**, on multiplie la quantité d'informations transmises.

Cacher la complexité

Les contrôleurs ws2812b des matrices de LEDs demandent un signal complexe et précis. Le but est d'utiliser le Blue Pill comme intermédiaire est de fournir une **abstraction** permettant au Raspberry Pi de contrôler les LEDs de façon **très simple**.

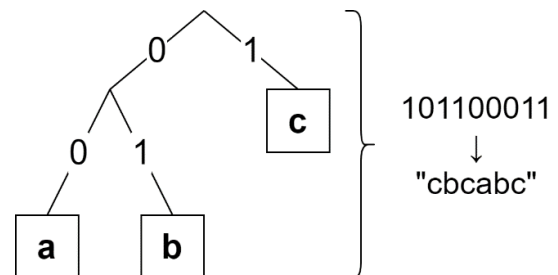
Interface USB

Pour permettre le contrôle des LEDs, le Blue Pill s'annonce comme un **périphérique de stockage** (virtuel). Le Raspberry Pi le détecte comme s'il s'agissait d'une "clé USB" contenant trois fichiers, et il peut contrôler le système en écrivant dans ces derniers.

Name	Size
coding	512 bytes
config	512 bytes
data	512 bytes

Compression

Afin d'augmenter le nombre d'images par seconde, une variante du **codage de Huffman** ("canonical Huffman") est appliquée avant de transmettre les données.



Résultat

Une démo simple du système réalisé consiste à afficher du texte sur les matrices de LEDs :

