

# Projet Split Flap



Photos de face d'un bloc du split-flap

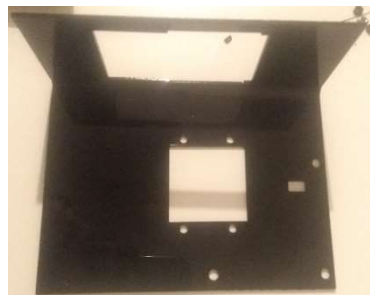
Le **projet Split Flap** provient d'une demande d'un bar localisé sur Paris, le Comptoir Général, qui souhaite un split flap français pour le décor d'une nouvelle salle. Le donneur d'ordre demandait pouvoir afficher rapidement des messages dans la salle sur un split-flap composé de 150 blocs. Nous avons fonctionné en mode projet, en établissant un retro-planning et en fixant des dates de réunions au niveau de plusieurs étapes critiques du projet : à la fin de ces réunions, à la vue de l'état du projet, nous décidions si on continuait ou si on l'arrêtait.

**Recherche de modèle sur internet.** N'ayant jamais réalisé un split flap auparavant, j'ai dû naturellement me renseigner sur ces afficheurs à palettes iconiques. Pendant mes recherches j'ai trouvé des informations sur plusieurs afficheurs à palettes. Malheureusement ils se limitaient tous à 5 blocs. Or le cahier des charges mentionnait la réalisation d'un split flap composé de 150 blocs côte à côte, similaire à ceux de l'entreprise Solari. Chaque bloc devrait pouvoir afficher 50 lettres, chiffres et signes.

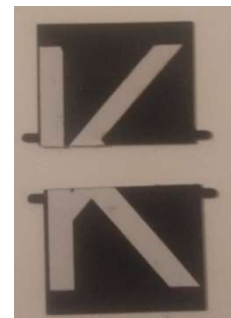
**Premier prototype en impression 3D.** C'était une première pour moi dans plusieurs domaines, première fois que je réalisais un projet pour un client, première fois que je travaillais dans le cadre d'un projet borné dans le temps. Pour obtenir les prototypes le plus rapidement possible je n'avais pas d'autres choix que celui de l'impression 3D. J'ai créé mes modèles 3D (roues, palettes, façade) à l'aide de Fusion360. Heureusement, j'avais à disposition une imprimante 3D (voir projet ElecBoard) : j'ai ainsi pu produire mes prototypes à moindre coût et rapidement. En effet, j'ai réalisé plus d'une dizaine de prototype différents.



Roue d'un bloc



Façade



Deux palettes

**Plusieurs choix de mise en œuvre.** Plusieurs choix de motorisation étaient envisageables. J'ai commencé par tester des petits moteurs pas à pas, et, lors de tests, je me suis vite rendu compte que leur couple n'était pas suffisant pour entraîner la roue à palettes. Deux choix s'offraient à moi, soit la réalisation d'un moto-réducteur, soit des moteurs pas à pas du commerce plus puissant. Le problème du premier choix est la place qui prend le moto-réducteur. De ce fait, j'ai décidé de m'orienter sur des moteurs pas à pas de type Nema 17. Dans un premier temps, la compréhension du mode de fonctionnement de ce type de moteur était indispensable. De plus, la géométrie de ces moteurs m'a conduit à recréer le modèle 3D du split-flap en entier.

**L'électronique, mes premiers PCB (Printed Circuit Board).** Dans le cahier des charges, il était indiqué qu'un bloc de l'alignement split-flap devait pouvoir être remplacé facilement (lors d'un défaut de fonctionnement, par exemple) et qu'un bloc devait avoir un encombrement réduit. Par conséquent la réalisation de PCB était indispensable : l'électronique doit pouvoir contrôler individuellement chacun des 150 blocs.

Le choix s'était porté sur un microcontrôleur un Arduino nano qui dispose d'un microcontrôleur atmega328p. Comme l'atmega328p ne dispose que d'une vingtaine de pins, il n'y en a pas suffisamment pour contrôler les 150 blocs : le contrôle d'un bloc nécessite un pin GPIO (General Purpose Input/Output) pour le contrôle d'un pas, un pin analogue pour le contrôle du capteur du bloc et un autre pin GPIO pour le mode sleep du driver. Pour résoudre ce problème, j'ai décidé d'utiliser plusieurs Arduino qui seront connectés à un bus I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit). Ils seront tous à l'état de « slave », le « master » sera celui qui sera connecté au module Bluetooth et qui recevra les commandes.

Il est nécessaire de pouvoir positionner la roue qui porte les palettes en position « initiale ». Pour cela, j'utilise un capteur infrarouge comprenant une diode infrarouge qui émet et une photorésistance qui reçoit. Le noir est connu pour son absorption des ondes lumineuses tandis que le blanc pour la réflexion de celles-ci. La roue est en plexiglass noir, j'ai décidé de mettre un point blanc au niveau de la position initiale. Ensuite le traitement se fait au niveau du port analogue de l'Arduino nano. Lorsque le capteur est face à du noir, il capte peu ou pas de signal infra-rouge. Tandis que face au point blanc, il capte un signal important, ce qui modifie la tension.

**Réalisation du prototype final.** Le bloc est construit essentiellement en plexiglass noir. Comme je ne disposais pas de découpeuse laser, j'ai dû demander à des professionnels de réaliser cette prestation en leur envoyant mes dessins CAD (Computer-Aided Design). La géométrie du support de la roue et des palettes présente un angle à 90 degrés que j'ai réalisé à l'aide d'une thermoplieuse que j'ai conçue.

**La thermoplieuse** que j'ai conçue est simple. Elle est basée sur une plieuse de tôle pour réaliser l'angle de 90 degrés. La partie chauffante est constituée d'un fil résistif Thomsen et d'une alimentation de labo. Un ressort a été ajouté pour que le fil soit toujours tendu. En effet, lorsqu'il chauffe, il s'allonge.

**En conclusion,** ce projet m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences dans la réalisation d'un projet. J'ai acquis de nouvelles compétences techniques sur les PCB, le fonctionnement des moteurs pas à pas. Mais la partie où j'ai le plus appris est la relation avec le client et les contacts avec les fournisseurs (en France ou à l'étranger) pour la découpe de pièces en plexiglass à partir de mes dessins CAD par exemple.

Une vidéo du fonctionnement du Split Flap est disponible sur Youtube : <https://www.youtube.com/watch?v=HQfn41qvLWw&feature=youtu.be>