

## Livrable C : Conception préliminaire

**Équipe : FA3**

**Projet : Rideaux intelligents**

Ce livrable a pour but de générer et de développer des solutions afin de répondre aux besoins du client et au problème qui est l'ouverture des rideaux de façon indépendante. Nous nous sommes basé sur des critères de conception (développés ci-dessous) et nous sommes arrivé à une solution combinant certaines options trouvées lors de nos recherches. Grâce à ceci, nous pourrons procéder à la conception d'un prototype.

### **1. Développez des critères de conception basée sur l'énoncé de problème, l'étalonnage, les métriques et les spécifications cibles de votre équipe.**

- Les rideaux doivent être activables à distance.
- Le prototype doit coûter moins de 100 \$.
- Le système doit pouvoir être activé avec des poignets et/ou avec la voix facilement.
- Le bouton doit être activable sans devoir exercer une grande force.

### **2. Analysez et évaluez toutes les solutions fournies par chaque membre de votre équipe. Justifiez le processus et les méthodes que vous avez utilisées pour l'analyse et l'évaluation.**

Afin d'analyser et d'évaluer les solutions présentées ci-dessous, nous avons utilisé les connaissances que nous détenons déjà grâce à nos programmes d'études respectifs et nous avons fait des recherches sur internet et dans les communautés existantes sur le web.

#### **Pour la structure attachée :**

Solution #1 : Longs fils attachés à la structure originale des rideaux pour les ouvrir et fermer.

Solution #2 : *Crémaillères* - Deux crémaillères sont attachés à deux poulie

Solution #3 : *Poulies et courroies* - Grâce à deux systèmes de poulie/courroie, les deux pans de rideaux pourront être ouverts et fermés automatiquement.

#### **Pour le bouton ou voix :**

Solution #1 : Boutons

- Nécessite une certaine force
- Compacte

Solution #2 : Switch de lumières :

- Nécessite aucune force
- Nécessité une certaine mobilité
- Peu compacte

Solution #3 : Google Home

- Utilisation de la voix
- Fonctionne mieux dans un environnement avec peu de bruits
- Nécessite un certain nombre de décibels pour entendre les commandes données
- Complexe à implémenter
- Peut prendre quelques essais avant que la/les commandes soient comprises
- Nécessite une application

**Pour la communication entre le contrôle et le mécanisme :**

Solution #1 : Microcontrôleur Arduino

- Permet de télécharger le programme qui contrôlera les rideaux
- Possède plusieurs entrées/sorties pour y brancher différentes composantes
- Exécute le programme chargé en boucle et de façon autonome
- Ne consomme pas beaucoup d'électricité, donc peut fonctionner avec des batteries
- Bon courant électrique de sortie
- Petite mémoire
- Pas pour des calculs complexes
- Programmes seulement en C

Solution #2 : Micro-processeur Raspberry Pi

- Rapide
- Grande mémoire
- Peut être programmer avec différents langages (Java, Python, etc.)
- Consomme plus d'énergie
- Fragile (dû au fait qu'on ne peut le fermer n'importe comment)
- Plus coûteux
- Peu d'entrées et de sorties

Solution #3 : Contrôle à distance avec infrarouges

- Facile à concevoir
- Faible coût
- Ne doit pas avoir d'obstacle entre le contrôle et le mécanisme
- Doit être dirigé directement vers le mécanisme pour fonctionner

Solution #4 : Receveur-transmetteur à fréquence radio

- Utilise la fréquence radio
- Plus complexe
- Fonctionne même s'il y a des obstacles

- Fonctionne même si le contrôle n'est pas dirigé directement vers le mécanisme
- Plus coûteux
- Nécessite un peu plus de programmation

#### Solution #5 : Receveur-transmetteur Wi-Fi

- Bonne réception des commandes
- Permet de s'assurer que le programme chargé sur l'Arduino est toujours présent
- Fonctionne même si le contrôle n'est pas dirigé directement vers le mécanisme
- Nécessite un peu plus de programmation

### **3. Choisissez une ou quelques solutions prometteuses que vous souhaitez développer davantage basé sur vos critères de conception.**

- Crémaillères ou poulies et courroies
- Arduino
- Receveur-transmetteur Wi-Fi ou fréquence radio
- Bouton devra être accessible du lit, de préférence clipsable sur les habits comme à spécifier la patiente. Nous avons pensé à deux formats:
  - Switch

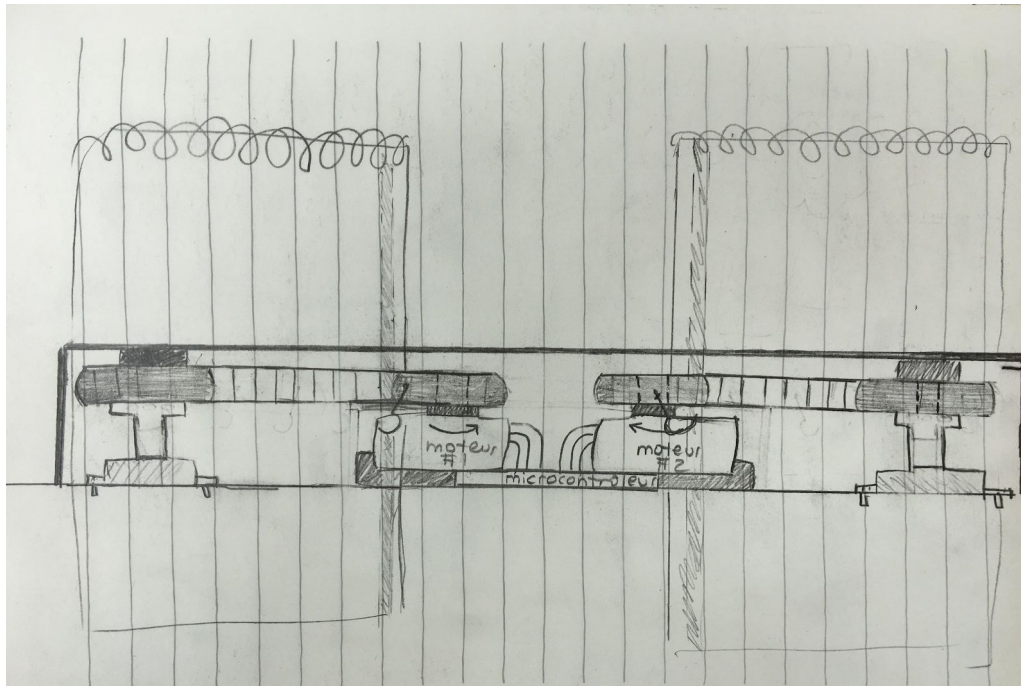


- Bouton poussoir classique

### **4. Développez un concept d'équipe qui est soit une intégration ou une modification des solutions prometteuses choisies à l'étape 3, ou un concept complètement nouveau créé à partir de ces idées. Justifiez votre approche.**

- Le système sera composé de deux moteurs connecté à une carte arduino. Chaque moteur mettra en mouvement un pan du rideaux, permettant ainsi de pouvoir contrôler des deux pans indépendamment.
- Grâce à deux systèmes de poulie/courroie, les deux pans de rideaux pourront être ouverts et fermés automatiquement.
- Utilisation du microcontrôleur Arduino pour charger le programme qui permettra d'ouvrir et de fermer les rideaux.
- Utilisation d'un ou des receveurs-transmetteurs Wi-Fi pour faire la communication entre le contrôle et le mécanisme (pour activer l'ouverture ou la fermeture des rideaux).
- Utilisation d'une pile pour alimenter le moteur et les composantes connexes (Arduino, receveur-transmetteur).

**5. Représentez visuellement (esquisses, diagramme, modèle CAO, etc.) votre concept de groupe.**

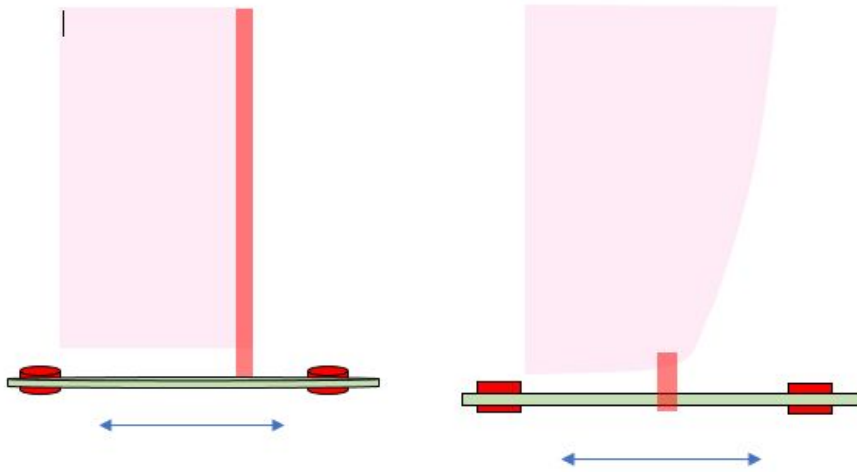


**6. Fournissez quelques lignes pour décrire la fonctionnalité primaire de votre concept de groupe et la relation aux spécifications cibles, ainsi que ses avantages et ses désavantages.**

- La solution choisie permettra à la patiente d'ouvrir et fermer à distance ses rideaux.
- Deux moteurs, tournant dans un sens opposé, mettront en rotation des poulies, qui entraîneront à leur tour les courroies.
- Un mouvement de translation est ainsi créé permet d'ouvrir et la fermer les rideaux.

Pour répondre à la problématique de sécurité non négligeable dans un hôpital, nous avons fait le choix d'installer le système sur le rebord de la fenêtre. Ainsi, le système ne pourrait pas tomber, et donc risquer de blesser la patiente.

Pour permettre l'ouverture des rideaux sachant que le mouvement de translation est initié par le bas des rideaux, nous souhaitons intégrer le long du côté intérieur du rideaux une baguette plate rigide en PVC. Voici deux schémas pour illustrer l'enjeux des baguettes.

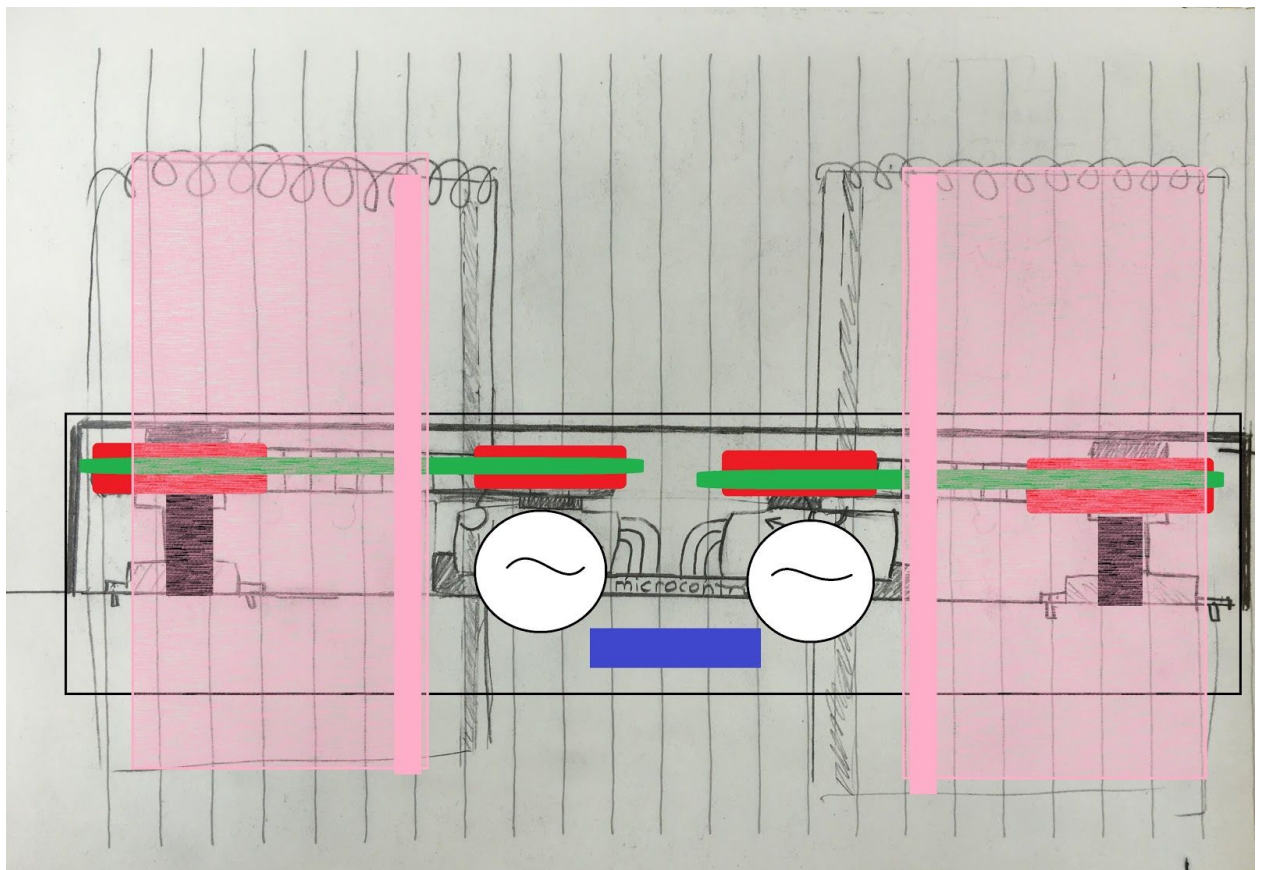


*Avec baguette*

*Sans baguette*

La baguette permettra de translater la totalité du rideau et pas juste la bas.

Voici un schéma où nous reprenons notre solution avec une légende pour que le schéma soit plus compréhensible :



#### Légende:

- Poulie
- Courroie
- Moteur (Symbolisé par vague)
- Micro-contrôleur
- Rideau

#### Avantages:

- Sécurité: Le système est déposé sur le rebord de la fenêtre donc ne risque pas de tomber, engendrant potentiellement des dégâts.
- Indépendance des deux pans: Répondre à un besoin spécifiée par la patiente

#### Inconvénients:

- Assez complexe => Besoin de faire un prototype pour être sûr que ce soit réalisable et assez solide
- Nécessite deux moteurs

Bref, suite à ce livrable et à notre rencontre avec Monsieur Bocar et la patiente, nous avons décidé de poursuivre avec le concept présenté ci-haut. Cette rencontre nous a permis de confirmer notre solution et d'avoir des commentaires face à cette dernière. De plus, la génération de plusieurs concepts et solutions nous a permis de déterminer la meilleure solution possible dans le contexte du projet afin de produire un prototype le plus efficacement possible.