

## **Livrable E**

Par

Mark-Olivier Moreau:	8841701
Vincent Lafontaine:	7445268
Mathieu Perreault:	300033704
Jeremie Tsai:	8227028

Travail soumis au

professeur Emmanuel Bouendeu

Dans le cadre du cours

Introduction à la gestion et au développement de produits en génie et en informatique (GNG 2501)

Groupe: FA1 A04-1

Université d'Ottawa

Le 14 octobre 2018

## **Introduction:**

Ce document fait suite aux deux parties du livrable D, dans lesquelles nous avons établi et nous avons également planifié les futures tâches à accomplir, avons détaillé les matériaux dont nous aurons besoins, avons étudié les incertitudes liées au projet et avons étudié la faisabilité du projet. Dans ce livrable E, nous allons nous concentrer sur la création et l'essai de notre prototype. Nous créerons un prototype provisoire avec des matériaux courants et recyclés et feront des essais avec ce prototype pour tester certaines fonctionnalités de notre produit pour s'assurer qu'elles vont fonctionner comme nous l'imaginons.

### **1. Résumez la rétroaction des clients reçue lors de votre deuxième rencontre au sujet de votre concept préliminaire et énoncer clairement ce qui doit être changé ou amélioré par rapport à votre concept.**

Notre client, Bocar N'diaye, semblait très satisfait de notre concept lors de notre deuxième rencontre. En effet, le concept semblait pouvoir répondre à son problème et il semblait enthousiaste face à nos idées. Cependant, il avait trois craintes ou incertitudes par rapport au concept. Sa première incertitude était le matériau dans lequel nous allons contenir le système intégral. Nous n'avions pas encore pensé au type de matériel que nous allons utiliser pour l'enveloppe de notre coussin intelligent, mais il a soulevé un excellent point en nous rappelant que les capteurs de pression devaient absolument être immobiles pour que les données enregistrées soient précises et exactes. Nous devons donc par la suite utiliser des feuilles de plastique adhésives ou thermorétrécissables pour s'assurer que le système interne ne bouge pas et que le produit soit résistant à l'eau. Sa deuxième incertitude concerne la programmation. En effet, il craint que la programmation de l'application qui affichera les données sur l'interface utilisée par le client soit trop longue et que nous allons manquer de temps. Compte tenu du court délai de temps que nous avons pour ce projet, nous partageons également cette inquiétude, nous devons donc commencer le plus rapidement possible à programmer une application simple, mais efficace, pour afficher les données sur l'interface numérique choisie. Finalement, sa troisième crainte est le coût des matériaux nécessaires à notre projet. Heureusement, nous avons trouvé des capteurs de pression peu coûteux. Comme il s'agit des pièces dont nous avons besoin en plus grande quantité pour notre produit, cela nous permettra d'en avoir une quantité

raisonnable tout en respectant le budget qui nous est alloué. Nous espérons que nous aurons assez de capteurs pour avoir des données de pression précises.

Suite aux rétroaction de notre client, il était évident que nous devions changer le matériel que nous avons choisi pour l'enveloppe extérieur du coussin intelligent. Afin d'assurer une immobilisation des capteurs et pour s'assurer de respecter l'hypothèse critique d'un coussin imperméable, nous avons opté pour un plastique adhésif thermorétrécissable. Ce plastique est sensible à la chaleur et se rétrécit avec l'usage d'un séchoir dédié à ce type d'utilisation. Notre gestionnaire de projet nous a également prévenu de ne pas chauffer les capteurs pour ne pas les endommager, alors ceci est quelque chose que nous allons considérer lors de l'étape de la fabrication. En ce qui a trait à la programmation du coussin intelligent, notre choix reste toujours le même de demeurer avec un Arduino qui sera facilement programmable. Finalement, pour les capteurs de pression, ceux-ci sont déjà commandés et respectent les critères de sélection de notre client, alors aucun changement n'est requis pour ceux-ci.

**2. Définissez un essai que vous voulez utiliser pour vérifier des hypothèses critiques de votre produit et créez votre premier prototype physique que vous allez utiliser pendant l'essai.**

Afin de valider l'utilité de notre concept par rapport aux hypothèses critiques que nous avons établies aux livrables précédents, nous avons opté pour un essai en trois parties. Chaque partie contiendra un test qui visera à affirmer ou bien infirmer une hypothèse critique. Le premier test sera de simplement s'asseoir sur le prototype provisoire pour s'assurer que ce dernier ne créera pas d'inconfort additionnel aux clients et qu'il résistera lorsqu'un poids lui sera appliqué. Ensuite, nous allons le froisser et faire quelques tests de chutes en le laissant tomber par terre afin de s'assurer que les composantes du système ne se déplaceront pas et ne seront pas abîmées. Finalement, nous feront couler un liquide tel que de l'eau sur le produit dans le but de s'assurer que les liquides ne pénètrent pas notre produit.

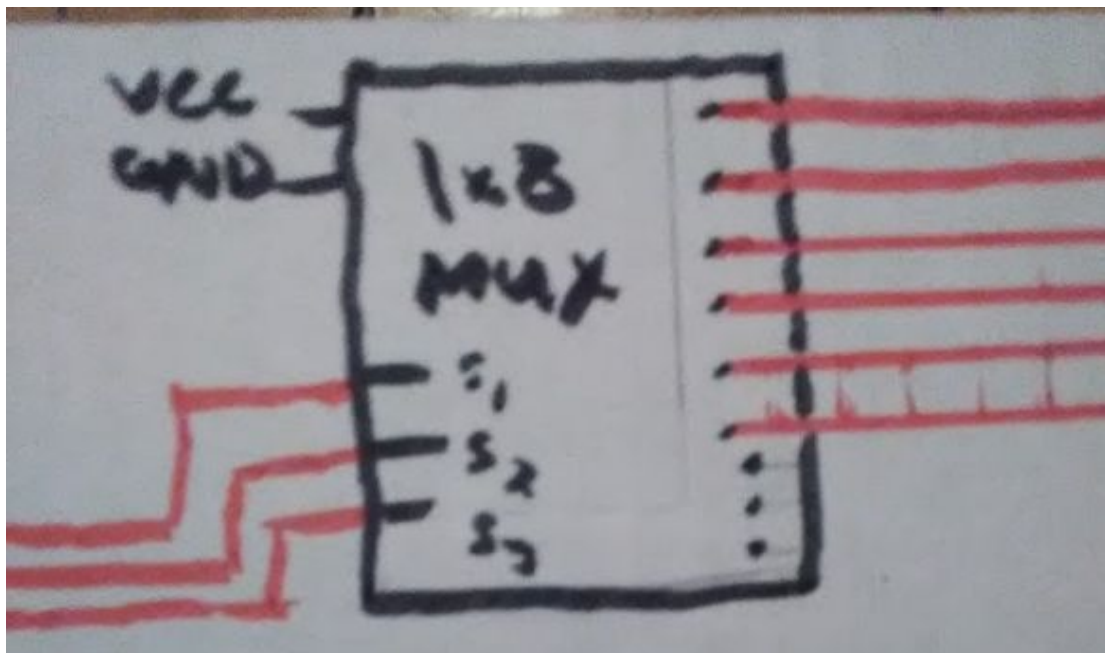
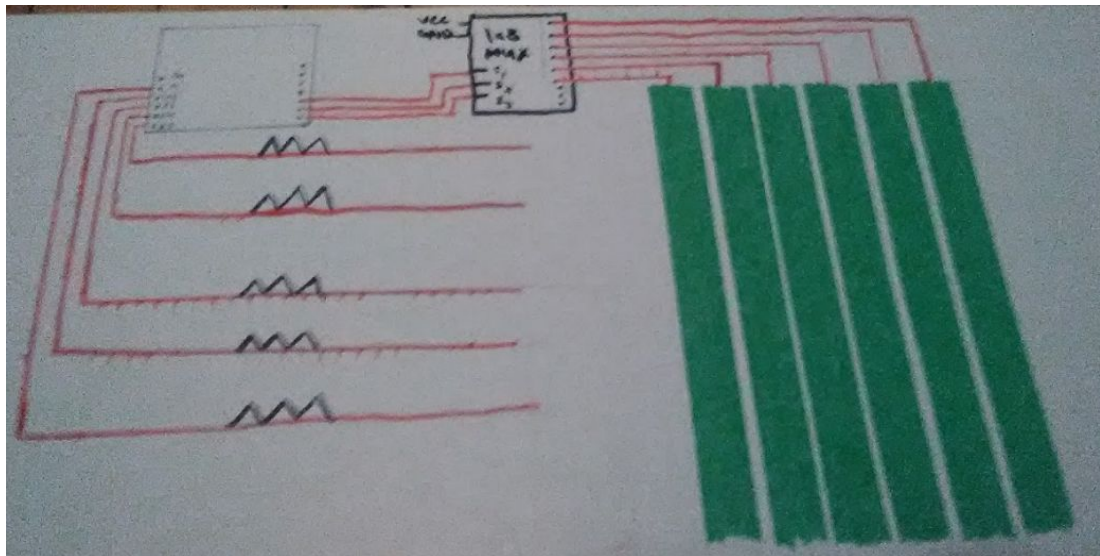
**3. Exposez les grandes lignes sur ce que votre équipe a l'intention de présenter à vos clients lors de votre prochaine rencontre. Assurez-vous d'inclure les hypothèses que vous essayez de vérifier et comment vous allez mener l'essai.**

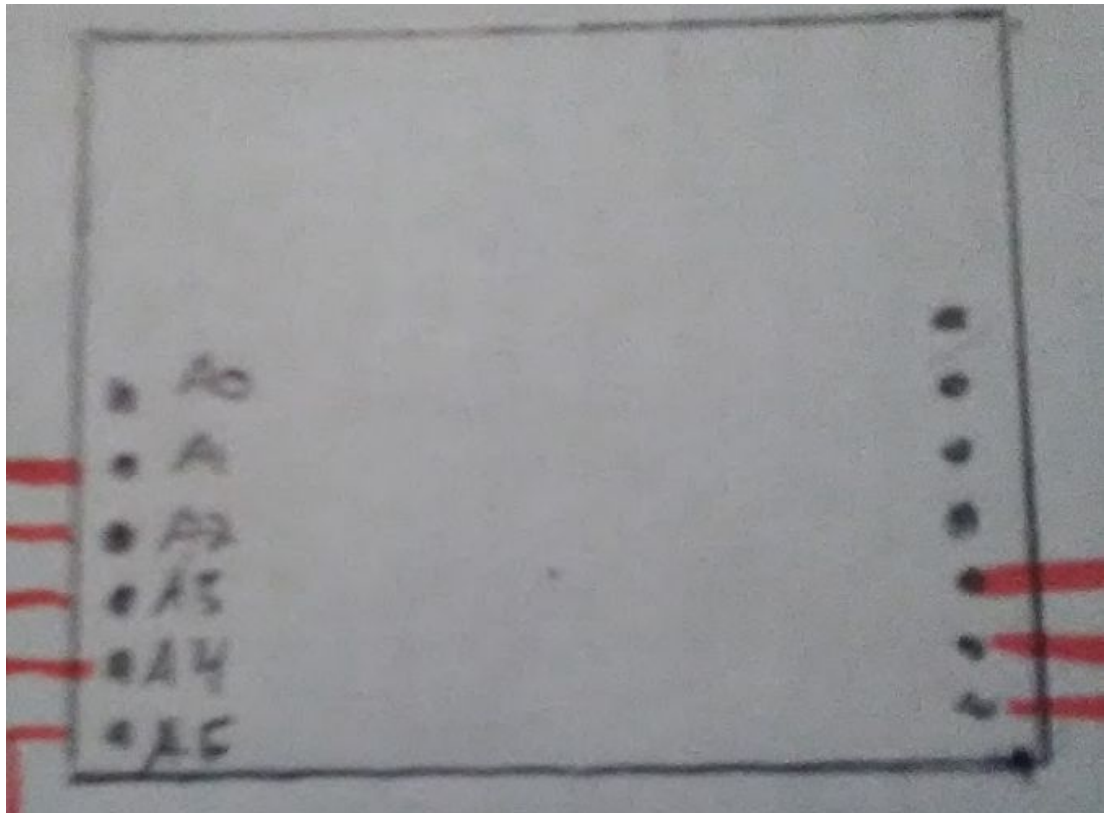
Lors de notre prochaine rencontre avec notre client, nous allons lui présenter notre premier prototype. Pour confectionner ce prototype, nous utiliserons des matériaux courants, ferrailles et matériaux recyclés. Nous n'allons donc pas utiliser de fils électriques,

de capteurs ou d'Arduino, mais plutôt de la ficelle, des feuilles de plastique et de la colle. Comme chaque composante de notre concept sera représentée dans ce prototype, il servira principalement de support visuelle pour permettre au client de vraiment comprendre le produit que nous tentons de créer. Cela nous permettra de montrer au client nos solutions pour répondre aux besoins d'aspects physiques que doit résoudre le produit, comme la résistance aux froissements, à la manipulation et aux liquides. Pendant que nous sommes à l'hôpital, nous en profiterons pour nous assurer que nos mesures sont exactes et que le produit pourra être utilisé sur plusieurs types de sièges. Cette rencontre nous permettra de recevoir la rétroaction du client par rapport aux aspects physiques du prototype. Cette rétroaction nous sera très utile pour le deuxième prototype, qui sera adapté pour répondre à la rétroaction reçue et où nous utiliserons les vrais matériaux fonctionnels. Lors de la deuxième rencontre avec notre client, sa plus grande crainte était le moyen que nous allions utiliser pour garder les capteurs en place dans le tapis. Notre prototype servira à vérifier que notre solution d'utiliser des feuilles de plastique adhésives pour garder les capteurs en place fonctionnera même si le produit est froissé, échappé ou brusqué. Il servira aussi à vérifier que le produit soit résistant aux liquides. Comme nous n'avons pas encore les composantes électriques du système, nous allons tester les caractéristiques physiques de notre prototype. Lors de l'essai, nous allons effectuer trois tests. Le premier test sera de simplement s'asseoir dessus pour s'assurer que le produit ne créera pas d'inconfort additionnel aux clients et qu'il résistera lorsqu'un poids lui sera appliqué. Ensuite, nous allons le froisser et le laisser tomber par terre à répétitions pour s'assurer que les composantes du système ne briseront pas et ne se déplaceront pas. Finalement, nous feront couler du liquide sur le produit pour nous assurer que les liquides ne pénètrent pas notre produit.

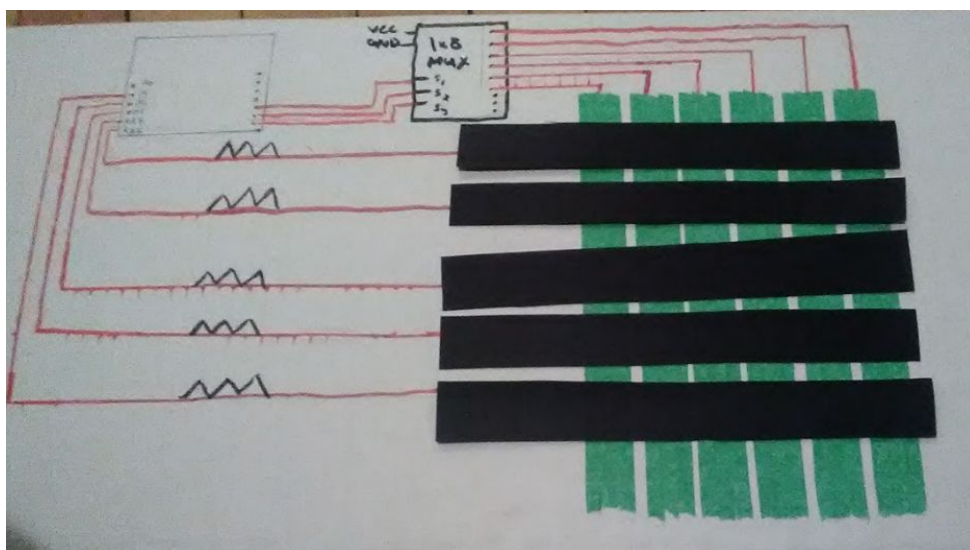
4. Documentez votre prototype en utilisant autant de photo que nécessaire et expliquez le but et le fonctionnement du prototype.

Le prototype est composé de trois couches, la première servant de base pour les deux prochaines.





La première couche est composée d'un circuit connecté à l'arduino. Le circuit comporte un arduino comme source d'énergie et contrôleur. Le multiplexeur permet d'isoler et contrôler les colonnes de la matrice de capteur. Les résistances sont utilisées pour créer un diviseur de voltage, celui-ci nous permettra d'utiliser la fonction `readAnalog(int pinnumber)` de l'arduino R3 pour analyser les données des capteurs. À noter qu'il y a une erreur avec la position des résistances et la mise à terre qui ne peut pas être corrigé immédiatement pour le livrable mais le sera pour la rencontre.



La deuxième couche est composée du velostat qui est utilisé comme capteur de pression et la dernière couche est la surface de contact avec le patient, le carton représente la surface résistante.

**Conclusion:**

Maintenant que nous avons conçu notre premier prototype, nous devons rencontrer le client à nouveau pour lui présenter le résultat. Il est important que celui-ci approuve notre prototype, car c'est cela qui dictera la suite du projet. Si le client approuve notre prototype, nous pouvons commencer à assembler notre deuxième prototype avec les pièces fonctionnelles et faire la programmation requise. S'il n'est pas satisfait, il sera nécessaire de modifier notre prototype pour corriger les fonctionnalités critiquées jusqu'à ce que le client soit satisfait. Suite à l'approbation de notre concept, l'assemblage du prototype 2 et la programmation de l'application permettant d'afficher les données deviendront les points critiques pour la suite du processus.