

Livrable de projet M:
Rapport final

Groupe 5: Détection de chute

Hady El-Saleh
Malick Moutairou
Sylla Harouna

GNG 2501

Table de matière

Abstrait.....	4
Introduction.....	5
L'Empathie et la Définition du Problème.....	6
L'histoire du client et ses besoins.....	
Enoncé du problème.....	
Étalonnage.....	
Spécifications cible et final.....	7
Conception préliminaire.....	8
Analyse des solutions.....	
L'idée final.....	9
Description du l'idée final.....	10
Risque/Incertitude.....	11
Prototype, testage et la validation du client.....	12
Résumé du deuxième rencontre avec le clients.....	
Rétroaction du client.....	13
Prototype final.....	14
BOM.....	15
Plan du projet et étude de faisabilité.....	16
Modèle d'affaires.....	18

Manuel de l'utilisateur.....	18
Analyse économique.....	20
Conclusion.....	22
Bibliographie.....	22

Abstrait

Dans ce rapport, nous allons discuter de notre company, **HSM**, comment nous avons trouver une solution effective pour une la détection de chute à l'Hôpital Saint-Vincent. Nous allons d'abord résumer la rencontre avec notre client (Bocar) à propos du problèmes chez les personnes âgées aux hôpitaux.

Ensuite, nous allons introduire l'énoncé du problème et les solutions qu'on est arriver et qui ceux qui étaient validées avec notre client. Nous allons aussi discuter pourquoi notre produit est important et avantageux pour les hôpitaux.

Introduction

La chute des personnes âgées aux hôpitaux est un problème de plus en plus récurrent et qui peut causer des blessures chez les patients. Cependant, lorsque les personnes âgées tombent, il deviennent souvent paralysés et à cet instant, ils reçoivent difficilement de l'aide. Une analyse d'office de la santé de Winnipeg montre qu'ils signalent 18000 chute par année chez les hôpitaux¹.

Aussi, les hôpitaux peuvent pas couvrir plusieurs appareils qui détecte la chute puisqu'ils sont vraiment chère. Selon une analyse de la santé de Winnipeg montre que les modèles coûte environ 6000\$/année par une moyenne d'hospitalisation de 18 000 - 30 000\$ causée par une chute¹.

Ce problème touche donc l'hôpital Saint-Vincent, ses patients et tous ceux qui ont besoins des alertes aux infirmiere pour la chute.

Donc le problème de notre projet est de créer un produit efficace capable de détecter la chute d'un patient qui soit à la fois bon marché, discret, durable et à la portée de tous les patients de l'hôpital.

Durant la génération des solutions de notre produit, on a mis l'accent sur le problème et les exigences du client. Ceci dit, on a spécifié l'environnement, la classe sociale et l'état financier du client. Ayant considéré ces trois facteurs propres à notre client, on a donné a notre produit un but unique. Par ailleurs, la plupart des patients qui tombent dans les hôpitaux sont des gens âgées et qui ne sont pas à l'aise avec les technologies.

L'Empathie et Définition du problème

L'histoire du client et ses besoins

L'équipe a pu rencontrer avec notre client au début du semestre. Il nous a informé que les patients tombent souvent lors de leur transfert de leurs chaise roulante au lit. La plupart de ces patients deviennent paralysés et d'autre ne demande pas de l'aide pour se soulever. Pour cela, il souhaitait d'avoir un moyen qui permet de détecter la chute et d'informer les infirmières au même moment. Il souhaitait aussi de ne pas créer un produit portable puisqu'il voulait pas qu'ils aie de contact avec leurs corps.

Enoncé du Problème

Les patients à l'hôpital Saint-Vincent ont besoins d'une moyen qui permet de détecter la chute des patients lors de leurs tranfert de leurs chaise roulante au lit. Cela doit etre caracterise à leurs problèmes de santé, de sécurité sécuritaire et prêt avant le 3 décembre.

Étalonnage:

Lors de notre recherche des solutions de notre produit pendant notre première rencontre, nous avons réalisé certains produit capables de détecter des chutes. Voici leurs étalonnage:

Le détecteur sous le lit est selon le client chère et nous avons remarqué que son emplacement le rendait intouchable par le client, son efficacité laissait à désirer (rien ne se passait si le client passait de son lit à sa chaise même en gardant l'alarme activée), bonne durabilité du côté autonomie car celui-ci doit être branché à l'aide d'une prise à électrique de l'hôpital mais, ne fonctionne plus correctement après plusieurs utilisations. Il est présent en dessous de tous les lits de patients à risques de chute.

Le détecteur sur les sièges roulant est chère, fonctionne de la même manière que le système d'alarme d'une voiture lorsque la ceinture de sécurité des passagers a l'avant : si la ceinture de la chaise roulante n'est pas mise, un bruit dérangeant se déclenche jusqu'à ce que la ceinture soit mise correctement mais, les patients on

trouver un moyen de dépasser cette sécurité en bouclant la ceinture et en s'asseyant dessus (comme nous l'a démontré un des patients de l'hôpital rencontré).

Les Spécification cibles et finals:

Selon les besoins du clients, les spécifications cibles se résument en 6 besoins:

- **Modèle:** Qu'il est la taille, le poids et l'apparence d'un routeur ainsi il pourra être brancher dans toute les chambres très simplement et ne prendra pas d'espace et en même temps ne dérangera pas le patient de n'importe quelle façon que ce soit.
- **Pas portable:** Qu'il soit un appareil à distance comme ça le patient n'aura pas à avoir de contact physique avec lui ni pour l'activer en cas de chute ni pour le porter tout le temps sur lui.
- **Branchement:** Qu'il soit branché directement dans le secteur électrique de l'hôpital pour ne pas avoir des problèmes de changements de batteries.
- **L'alarme:** Que l'alarme émise soit silencieuse et non bruyante comme celle des détecteurs de fumée pour ne pas perturber l'enceinte de l'hôpital à chaque fois que quelqu'un tombe car cela arrive souvent.
- **Sécurité:** Que celui-ci soit fonctionnel pour le patient dans tout l'hôpital pour qu'il soit en sécurité en tout temps.
- **Durable:** Qu'il reste aussi efficace que les premiers jours au cours du temps.

Conception préliminaire

Ce livrable a pour but de résoudre le problème des chutes qui va maintenir de l'aide pour les patients ayant des besoins complexes. Pour résoudre ce problème, le groupe est venu avec des différentes idées pour conduire à une conception qui va résoudre ce problème.

Analyse des solutions

Le groupe est venu avec des différentes idées. Mais n'importe quels solutions nous somme arriver ladesou, il fallait respecter ces termes. Il faut que le prix du produit soit accessible à tout le monde . Il doit être efficace et ne doit pas encombrer la chambre du client . De même, il doit avoir une durabilité a long terme et qu'il soit facilement utilisable par tous les patients. Il devrait aussi éviter tout contact avec le client.

Lors de la rencontre avec le groupe, nous avons généré plusieurs solutions pour le produit qu'on allait créer.

Première idée

La première idée était basée sur la une tapis qui consistait d'un circuit en dessus du tapis relier à des interrupteurs et qui enclenchera une alarme si une personne appuye ladsu. Pour des raisons d'hygiène, nous utiliserons un tapis comme ceux des tapis roulants. On placera le tapis dans les endroits potentiels ou le client pourrait tomber comme lorsqu'il fera sa transfert du lit à sa chaise roulante.

L'inconvénient de cette idée est que nous ne pourrons pas la généraliser sur l'ensemble de la chambre. Autrement dit l'étaler le tapis dans toute la chambre. Même si on arrive à faire cela, l'inconvénient sera détecter la tombée d'autres objets.

Deuxième idée

La deuxième idée était basée sur la détection de mouvement. C'est à dire, lorsque le client tombe de sa chaise roulante, le détecteur de mouvement va capter le mouvement

de cette personne puis elle aura une alarme chez l'infirmière ou elle sera notifiée de la chambre. Cependant, le détecteur sera connecter avec la porte ou lorsque la porte est ouvert la détection ne fonctionnera pas et lorsque la porte est fermee, ca va détectera tout le mouvement et enclenchera un son d'alarme

L'inconvénient de cette idée c'était que ca coutait chère(plus que 100\$) et que ça prenait plus de temps(Doit être terminé avant 3 décembre)

L'idée Final

Donc après avoir prit des directives et des décisions sur le meilleurs choix, nous avons réalisé que **l'idée du tapis** était le meilleur puisque les risques étaient beaucoup moins que la deuxième idée, plus sécuritaire et plus simple à le construire. Aussi, selon les coûts financière, ca coute moins que 100\$ et ça satisfait tous les besoins du client.

Description du l'idée final

Le tapis est constitué de 13 interrupteurs liées à une son alarme et l'arduino. L'arduino est brancher à 4 piles de 5 volts. Le circuit est constitué des liaison 3 par 3. Ca veux dire, lorsque 3 interrupteurs sont allume, ca enclenche une alarme. Tous les interrupteurs sont placés dans une polystyrène et collée avec une contreplaqué en-dessous du polystyrène. Ceci permet d'empêcher le tapis de sa casser et ça permet la sécurité du l'utilisateurs.

Enfin, le tapis est couvert avec une couverture pour permet le confort du client lorsqu'il tombe ladesou et ca rend le tapis imperméable.

Ce diagramme permet d'analyser que le tapis est la meilleur solutions.

Besoins	Prototypes	
	Sous le lit	Sous le fauteuil roulant
Prix	1	1
Encombrement	3	1
Efficacité	2	2
Durabilité	2	1
Globalisation	3	3
Total :	11	8
Légende:		
	Satisfait presque le besoin (vaut 1 point)	
	Satisfait moyennement le besoin (vaut 2 points)	
	Satisfait totalement le besoin (vaut 3 points)	

L'analyse du prototype et les incertitudes/risque du projet .

Le but de notre projet est de créer une tapis qui détecte la chute lorsque le client pèse ladesou. Ce tapis aura un circuit à l'intérieure mais c'est risqué puisque si il y a de l'eau qui verse, ceci causera une feu. Par contre, notre client nous à proposer d'utiliser une tapis imperméable mais on ne sait pas que si elle peut résister l'eau.

Une autre problème est que nous ne somme pas sûr que nous serons capable de programmer le routeur wi-fi pour qu'il détecte le corps du client. Mais on essayera le mieux à faire ceci. Une autre incertitude c'est que, le client doit tomber sur un interrupteur pour déclencher l'alarme. Par contre, il faudra mettre deux interrupteurs dans ce cas. mais, si il marche et il touche un interrupteur, ceci va déclencher l'alarme, so il faudra mettre deux interrupteur de puisque l'alarme se déclenche. Une autre problème c'est que, dépendamment du poids du client, si le patient tombe de manière brutale, ça peut causer un coup-circuit , détruire le tapis ou causer une explosion. On va essayer le mieux d'empêcher ceci.

Prototype, testage et la validation du client

Prototype 1

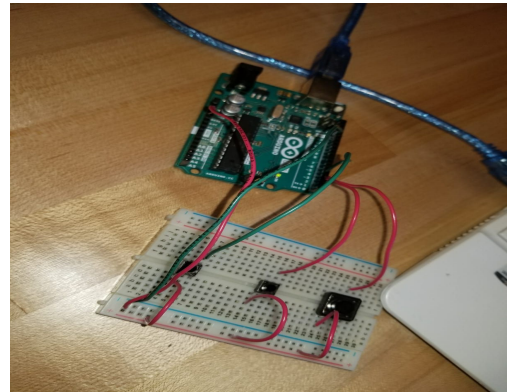
Résumé du deuxième rencontre

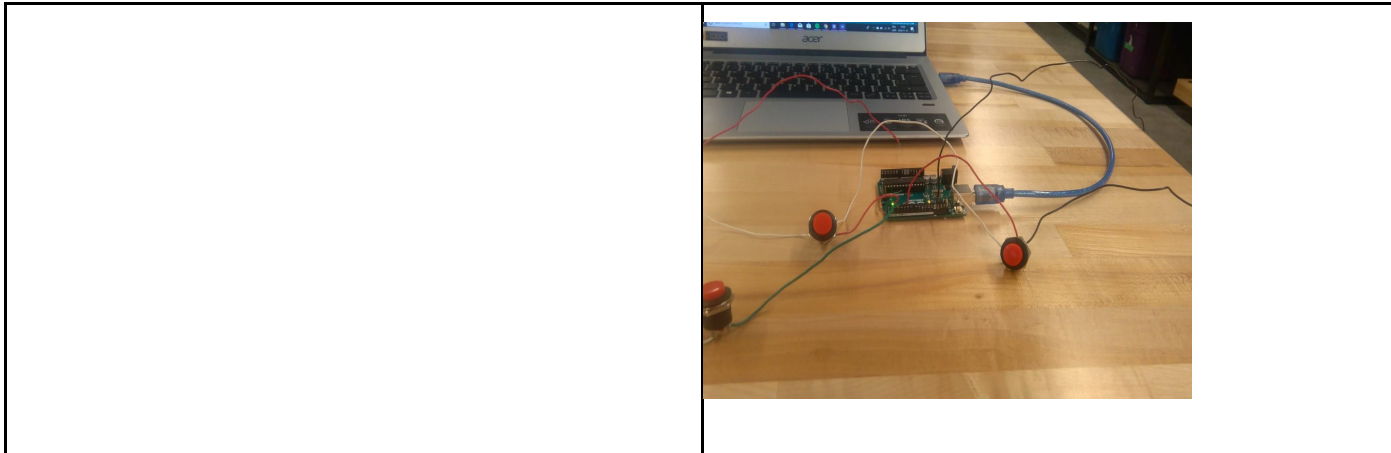
Lors de la deuxième rencontre, nous avons rencontré notre client **Bocar**. Il nous a précisé qu'on devait se limiter au niveau de la transaction des patients de leurs lits à leurs chaises roulantes. De plus, il nous a précisé que si le tapis était **imperméable**, le projet pourrait aussi être utilisé dans d'autres endroits (comme dans la douche, aux toilettes, etc.), ce qui serait un grand avantage non seulement pour les patients mais aussi pour les personnes en bonne santé.

Aussi, lors de la seconde rencontre, nous n'avons rien amener comme esquisse ou dessin 3D de notre projet ce qui ne lui a pas plu. Pour nous permettre d'avancer, il nous a donc fourni les anciens prototypes et essais des anciens groupes. Les défauts de ces prototypes ont ainsi attiré notre attention concernant les point critiques du nôtre comme le circuit, l'arduino, le design, etc.

C'est alors qu'on a décidé de combiner notre circuit à un programme Arduino pour prendre en compte de différentes situations avec le détecteur du son.

Prototype 1 qui consistait de 3 interrupteurs brancher à l'arduino





Rétroactions du deuxième rencontre

Le prototype 1 a été présenté au client avec pour objectif de donner un sens plus avancé sur les exigences de forme et l'accessibilité du produit en processus de conception pour afin d'obtenir une rétroaction pour aider l'équipe à améliorer le prototype. Le prototype 1 a été créé en s'assurant qu'il soit plus efficace pour notre patient.

Le jour de la présentation de ce prototype, Bocar N'Diaye a bien apprécié le prototype et de plus il a donné son point de vue et quelques recommandations pour bien finaliser notre produit.

Bocar nous a dit qu'il fallait prendre en compte la sécurité des interrupteurs, le branchement (par mur ou par piles) et comment vous allez le rendre imperméable. Il nous a aussi dit de prendre en compte la taille du tapis qui était environ la moitié du lit.

Prototype final

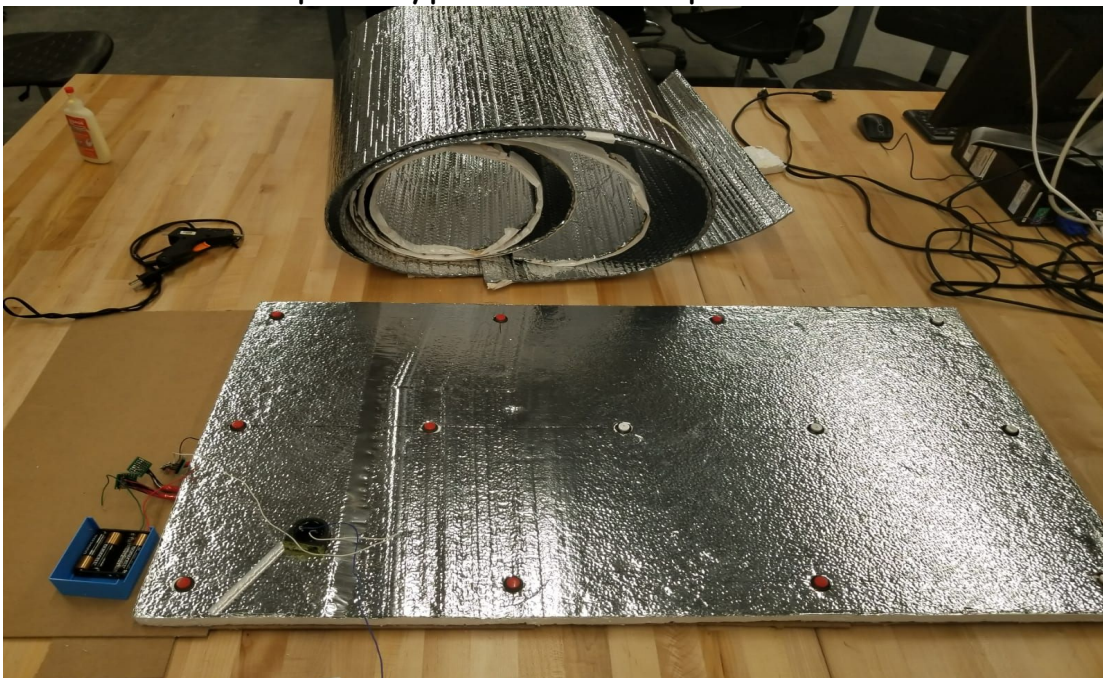
Après avoir présenté le prototype 1 et analysé sa rétroaction. Le but du prototype final était de mettre en œuvre toutes les recommandations du client et faire toutes modifications nécessaires afin de rendre le prototype final de plus en plus proche du concept et fonctionnel pour notre client sur chaque critère.

Pour notre prototype final nous nous sommes concentrés sur le fonctionnement complet du concept dont:

- Le circuit au complet
- Ajoutez l'alarme
- Relier L'arduino avec une branchement du piles
- Coller le contreplaqué
- Ajouter la couverture

Aussi, lors du prototype final, nous avons ajusté tout les recommandations nécessaires afin de satisfaire les besoins du client. Nous avons créé une tapis de longueur 60 x 30 x 2 m qui était une taille parfaite pour le client. Nous avons choisi une hauteur de 2m puisque les interrupteurs avaient une longueur de 1.8 m.

Voici notre prototype final au complet:



BOM

Voici notre liste des matériaux utilisés pour notre prototype final. Comme indiquez, notre produit "Le tapis" est inférieure à 100\$.

Produit acheter	Quantité	Description	Prix
Makerspace			
Fils	15 pieds	Pour le circuit.	1.58\$
Arduino	1	Pour le circuit et les interrupteurs	15\$
Styrofoam	1 (1 x 60 x 3)m	Pour le tapis ou les interrupteurs seront placés	5\$
Tapis(couverture)	1	Ceci permet de couvrir le foam, les interrupteurs, etc.	1\$
Son(Alarme)	1	Ceci est pour l'alarme	1\$
Piles	1 boitier	Ceci permet d'allumer l'arduino et le circuit et déclencher l'alarme	1\$
Contreplaqué	4	Pour soutenir le tapis	14\$
Amazon			
Interrupteurs	3 paquets de 5 pièces	C'est pour notre prototype final	36\$
fils	1	Ceci est pour notre circuit du prototype final	14,35\$
TOTAL			89\$

Description brève de chaque produit:

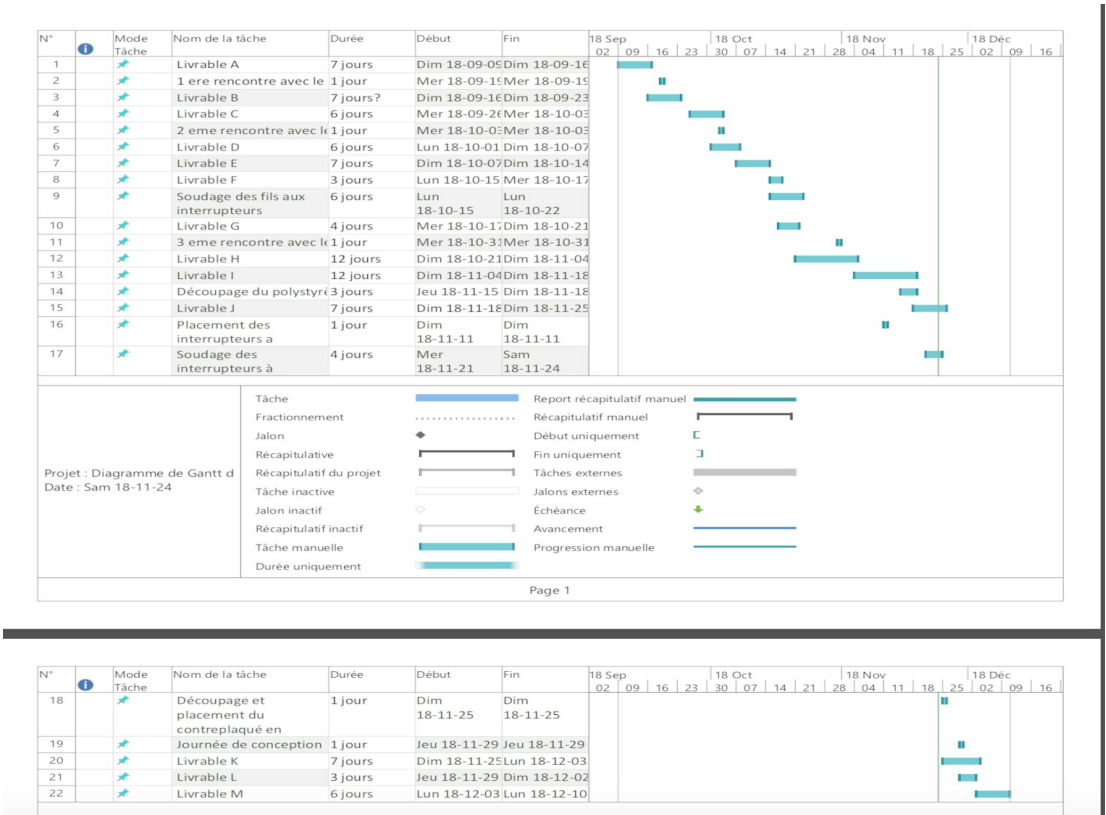
❑ **Le tapis** : Ceci est notre matériel principal puisque c'est l'objet qui permet de détecter la chute.

❑ **Fils électrique**: Ceci est la seconde objet principal qui permet de déclencher l'alarme lorsque le client tombe sur le tapis.

- ❑ **Alteco:** Ceci est important pour coller les deux bois mince qui permet de coller le circuit à l'intérieur du tapis.
- ❑ **Les dipôles:** Ceci est important puisqu'elle imite l'alarme(le son).
- ❑ **Les Interrupteurs:** Ceci est important pour déclencher l'alarme puisque le client doit toucher les interrupteurs pour qu'ils déclenchent l'alarme.

Plan du projet & Etude de faisabilite

Diagramme de Gantt



Avec une solution qui va résoudre directement le problème qu'on a défini selon les besoins de notre client (Bocar N'Diaye) et notre utilisateur, une étude de faisabilité doit être faite pour anticiper toutes les forces et faiblesses de la réalisation du concept.

Technique

Les membres dans notre équipe ont une manque d'expérience sur le domaine universitaire pour créer ce projet. Par contre, avec notre expérience personnelle (comme coller, relier les fils, etc), on pourra résoudre la plupart de nos problèmes.

Économie

Le coût de notre projet est raisonnable. On est venu avec un grande nombre de projet mais on trouve que celle-ci(Le tapis) est le plus acceptable au coût financière. Cependant, le style de notre projet est vraiment simple dont ceci permet d'acheter moins des objets ou ils ne coûtent pas vraiment chère.

Légal

Nous respecterons les lois légales par rapport à la création d'un produit. Par contre, on ne croient pas qu'il y aura un droit d'auteur puisque nous avons créé ce produit

Opérationnel

On a certains contraintes organisationnels:

-Temps : On manque souvent de temps pour essayer de faire le minimum de travail et pourtant il nous prend tout notre temps par rapport aux autres cours.

-Manque d'expérience: Ce type de projet est pratiquement nouveau à tous les membres du groupe.

-Conflit d'équipe: On est toujours pas unanime concernant certaines idées, ce qui nous prends certain temps

Planification

Notre planifications des tâches est raisonnable. On essayera de respecter les dates et on à fait sûr qu'il des tu temps pendant les jours si on obtient des contraintes

Modèle d'affaire

Nous choisissons le modèle d'affaires à triple finalité puisque ce modèle prend en considération trois facteurs qui nous permet de bien définir notre produit. Les trois facteurs sont :

1) Le facteur économique

Nos clients sont des patients assez démunis; "modeste" et ils n'ont pas des moyens financiers important. Donc il faut construire quelque choses qui n'est pas chère dont ils pourraient avoir accès.

2) Le facteur social












Ce facteur est étroitement lié avec le facteur économique mais il faut aussi penser ici; si nos utilisateurs sont familiers avec les technologies. Autrement dit s'ils peuvent utiliser au final notre produit.

3) Le facteur environnemental

Déterminer l'environnement de nos utilisateurs est quelque chose important. Car nos clients sont des patients; or les patients d'un hôpital à Ottawa ne sont pas dans les mêmes conditions que ceux d'un hôpital de Gatineau, par exemple. Ainsi, la prise en compte de l'environnement de notre client s'impose décisif pour une bonne commercialisation de notre produit.

Tableau du modèle d'affaires

Modèle d'Affaires à Triple Finalité

Partenaires clés  On a besoin - Du l'hôpital Saint Vincent - Les membres de notre groupes - Les TA's et le prof pour résoudre nos problèmes - Le client pour avoir plus d'informations sur le produits	Activités clés  - Rencontre avec le client - Visite à l'hôpital - Réunion seu équipe Ressources clés  On a besoin: - Des matériaux - De la programmation - Le cout financière	Proposition de valeur  Les problèmes qu'on a rencontrés sont: - Le cout financière est limitée - Le temps est assez court pour terminer le produits a temps - Les risques de notre produits	Relation avec les clients  La relation avec notre client est professionnelle Canaux de distribution  Parlement du groupe	Segments de la clientèle  Notre clients sont les personnes malades a l'hôpital Saint Vincent puis ils sont les clients les plus importants puisque ce sont des clients qui tombent de leurs lit en dormant.
Structure des coûts  Au voisinage de 100\$		Sources des revenus  Fabriquer le produit		
Coûts social et environnemental  Benevole		Avantages social et environnemental  Environnemental - beaucoup de matériel a uni - on est toujours ensemble - on a accès rapidement aux matériaux - on a des endroits qui nous permet de travailler - on est située au centre-ville qui il ya plusieurs magasin pour acheter les matériaux Social: - Les membres de notre groupes viennent de différent pays - On est dans des différents domaines a l'universitaire		

Trois Facteurs:

- Économique
- Social
- Environnemental

Manuel de l'utilisateur

Notre produit est vraiment simple à utiliser. Il consiste seulement de tomber ladesou en appuyant plus que 3 interrupteurs puis ca enclenchera une alarme. L'alarme s'arrêtera lorsque vous n'appuyez plus sur moins que 3 interrupteurs. Si dans un cas vous voulez vérifiez le fonctionnement du produit, vous avez deux choix:

1. Appuyez sur 3 buttons aléatoire puis entendez le son d'alarme
2. Tester les batteries en soulevant la boîte du pile et les vérifier

N.B: Il faut prendre en compte que si vous voulez pas utilisez le produit(ex; changement d'immeuble, de chambre, etc.), vous pouvez enlever une seule batterie pour éviter des problèmes comme de mal-fonctionné, etc

Analyse économique

Ce modèle " Le tapis" peut être évaluée par une estimation des coûts et une comptabilisation des états financiers donnant une analyse économique de cette entreprise en démarrage. Ce livrable a pour but de développer un rapport d'économie par une liste de coût reliée à la production et la vente de produits, un compte de profil et de perte s'arrêtant au profil d'exploitation, une analyse VAN , pour finir, une justification des hypothèses établie lors de cette analyse.

La liste des coûts

Coûts	Matériels	
Coûts directs	Coût des interrupteurs	\$
Coûts indirects	transport forfait téléphonique internet	\$ \$ \$
Coûts fixes	duino ouverture rme	
Coûts variables	tapis interrupteurs	\$* \$*
/produit final	coefficient de chute	\$

Compte de profits et de pertes sur 3ans:

Ventes 7500\$

Coût des produits vendus : 6300\$

Profit brut sur les ventes: 1200\$

Frais d'exploitation:

Frais de marketing: 100\$

Frais généraux et administration : 80\$

Dépréciation : 480\$, en considérant que le prix d'amor.
de l'unité est 6\$.

Total des frais d'exploitation : 660\$

Profit d'exploitation : 540\$

Hypothèses:

1ere On a fait 10 ventes par années pour un total de 30 ventes en 3 ans puisqu'on sait pas quelle appréciation auront les clients sur le produit, on a décidé de produire 10 produits chaque année pour les trois premières années. Toutefois, cette quantité peut augmenter ou diminuer selon la demande apprécié, notre estimation des prix ventes prend en compte 10 produits pour chaque année.

2eme:

Sur la base des produits qui seront probablement fabriqués pour les trois ans, on aura à dépenser 100\$ pour le marketing, 80\$ pour les frais administratifs et 480\$ pour la dépréciation. Pour cette dernière, on a estimé que la durée de durabilité de notre produit est 15 ans, ce qui nous donne le prix d'amortissement pour l'unité:

$$\text{amor} = 250\$ / 15\$ = 16\$$$

et pour les trentes produits sur trois ans:

$$\text{amor} = 16\$ * 30 = 480 \$$$

3eme: Le prix de notre produit est resté fixe pour les 3 années(90\$)

Donc, suite a cette analyse economique, a la première année, l'entreprise se retrouve avec une approximation de 10 ventes/années. Cependant, sous une période de 3 ans, l'entreprise ne profiterons rien si on considere tous les hypothèses établies. Donc, ce produit peut être conçu en toute securite financière.

Conclusion

Pour conclure, la création de notre prototype final est analysée et est prête à être réalisée pour obtenir des réponses au niveau de la fonctionnalité. Aussi, nous avons beaucoup de connaissance en soi que notre solution est la meilleure solution pour le détecteur de chute. Non seulement nous avons créé un produit qui satisfait les besoins des clients, mais ça assure la sécurité et le confort du client à un prix abordable. Notre modèle est vraiment simple à construire avec des matériaux à prix bas.

Bibliographie

1) <http://www.wrha.mb.ca/wave/2011/01/gh-injuries-f.php>

