

**Livrable de projet B : Besoins, énoncé de problème,
métrique, étalonnage et spécifications cibles**

Soumis par:

FA3, groupe 4

Moïse Batotele, 300124326

Jean-Marie Kabulekedi Kapiamba, 300109647

Haitam Nezhari, 300092585

Lyazid Sikouk, 300117380

24 septembre 2020

Université d'Ottawa

Table des matières

Table des Matières.....	1
1 Introduction.....	2
2 Identification des Besoins et Énoncé de Problème.....	3
3 Étalonnage de produits semblables.....	5
4 Métriques et Spécifications Cibles.....	6
5 Reflexion.....	7
6 Conclusion.....	8
7 Bibliographie.....	9

1 Introduction

Partout à travers le monde, de nombreux concepts de ventilateurs ont fait surface en raison de la pandémie (COVID_19). Ainsi, dans le cadre du cours de GNG 2501, notre équipe a été sélectionnée afin d'affiner, prototyper et tester l'une de ces nombreuses implémentations.

À la suite d'une rencontre avec les membres du comité du CEGC, nous avons été en mesure de cerner correctement les besoins ainsi que les attentes du client concernant la conception d'un contrôleur manuel de ambu bag. Le dispositif permettrait d'analyser la fréquence respiratoire d'un patient en se basant sur ses intervalles d'inspiration et expiration et ainsi déterminer un rythme de compression idéale.

Les employés du CEGC ont clairement exprimé la raison pour ce besoin technologique. En effet, les études démontrent que plusieurs professionnels de la santé, malgré leur entraînement, ne sont pas en mesure de déterminer une fréquence de compression appropriée pour leurs patients, ce qui résulte souvent à l'hyperventilation de ces derniers.

Notre équipe devra trouver des solutions face aux nombreux problèmes qui nous ont été présentés. Dans ce document, nous y trouverons les déclarations des clients, leurs besoins interprétés, et l'énoncé du problème. Nous définirons aussi une liste de métriques, suivi de l'étalonnage de solutions existantes, ainsi qu'une liste de spécifications cibles.

2 Identification des besoins et énoncé de problème

En emphasiant avec le client, nous avons pu collecter les informations suivantes à l'égard des problématiques et traduire les énoncés en besoins interprétés:

Tableau I: Conversion des énoncés du client en besoins interprétés

Énoncé du client	Besoin interprété
Beaucoup de nos patients atteignent un niveau de santé critique en raison de l'hyperventilation.	Le produit fournit une bonne fréquence de compression.
J'aime que le dispositif soit sécuritaire.	Le produit est sécuritaire.
l'utilisation de l'ambu bag n'est pas complexe mais on doit respecter son mode d'emploi.	Le produit peut être utilisé non seulement par les professionnels de la santé, mais aussi par des personnes n'ont formé.
La source d'énergie utilisée doit être durable et disponible dans tous les pays.	Le produit fonctionne à base source d'énergie rechargeable.
C'est mieux si le dispositif est mobile.	Le produit peut être déplacé en dehors des institutions médicales
Optimisation du code de l'ambu bag et enlever les fonctions non nécessaire.	Le produit travaille d'une façon optimale et limite la production des bugs.
L'ambu bag doit occuper un espace limité.	Le dispositif a une taille minime et est discret.
Compatibilité du contrôleur sur plusieurs ambu bag.	Le contrôleur d'ambu bag est détachable et réutilisable.
J'aime quand le prix est abordable.	Le produit a un budget de 100\$.
Le design du dispositif n'est pas primordiale.	Le produit peut avoir un beau désign.

Les besoins interprétés ont ensuite été classifié par ordre de priorité, allant de 0 jusqu'à 5 (0 étant le moins important et 5 étant le plus important).

Tableau II : Critères de conception

Numéro	Besoin	Importance
1	Le produit fournit une bonne fréquence de compression.	5
2	Le produit est sécuritaire.	5
3	Le produit peut être utilisé non seulement par les professionnels de la santé, mais aussi par des personnes n'ont formé.	4
4	Le produit fonctionne à base source d'énergie rechargeable.	5
5	Le produit peut être déplacé en dehors des institutions médicales.	4
6	Le produit travaille d'une façon optimale et limite la production des bugs.	4
7	Le dispositif a une taille minime et est discret.	4
8	Le contrôleur d'ambu bag est détachable et réutilisable.	3
9	Le produit a un budget de 100\$.	5
10	Le produit peut avoir un beau design.	1

L'acquisition des déclarations du client qui ont été transformés en besoins interprétés nous ont permis de formuler un énoncé de problème.

Énoncé de problème :

Concevoir pour le Centre de Gestion Entrepreneurial de la Conception (CGEC) un contrôleur de ventilateur manuel fiable, précis et à faible prix, avec déploiement potentiel dans les pays à faible revenu ou les régions avec une infrastructure médicale limitée.

Étalonnage de produits semblables

Afin de déterminer les standards pour la conception que nous allons mener, nous avons réalisé un étalonnage de solutions et produits déjà existants.

Tableau II : L'étalonnage

Spécifications	COVID-19 Rapid Manufacture Ventilator BVM	Ventilateur d'urgence MIT	Rice University emergency ventilator	Contrôleur ambu bag CGEC
Prix (\$CAN)	125	500	300	200
Dimension approximative(m m) (L*H*D)	400 x 300 x 200	N/A	405 x 350 x 180	N/A
Esthétique (1-5)	4	4	5	3
Fiabilité (%)	85	90	5	90
Accessibilité (1-5)	4	4	4	4
Durabilité (1-5)	5	5	5	5
Sécurité (1-5)	2	5	4	5
Affichage	N/A	N/A	Écran de réglage	Écran de contrôle
Mobilité (1-5)	2	1	3	4
Poids (g)	N/A	N/A	2721.55	N/A

Métrique et Spécifications cibles

Métrique, Exigences fonctionnelles, Non fonctionnelles et Contraintes

Tableau IV : Métrique et Spécifications cibles

	Critères de conception	Relation (=, < ou >)	Valeur	Unités	Méthode de vérification
	Exigences fonctionnelles				
1	Fournit une bonne fréquence de compression	=	oui	compre./sec.	Essai
2	Temps d'installation	<	15	min	Essai
3	Source d'énergie rechargeable	=	N/A	W	Analyse, essai final
	Contraintes				
1	Prix	<=	100	\$CAN	Estimation, vérification finale
2	Dimensions	<=	100 x 80 x 40	mm x mm x mm	Analyse
3	Poids	<=	400	g	Analyse
4	mobilité	=	4	s.o	Analyse
	Exigence non fonctionnelles				
1	Esthétique	<	3	s.o	Questionnaire
2	Durée de vie	=>	5	années	Essai
3	Sureté	>	3	s.o.	Essai
4	Accessibilité	>	4	s.o.	Questionnaire
5	Affichage	=>	4	s.o.	Questionnaire
6	Fiabilité	=>	90	%	Essai

Réflexion

Notre rencontre avec le client nous a permis d'empathiser davantage avec celui-ci afin de mieux comprendre l'importance de la tâche qui nous a été assignée. Effectivement, lors de la reunion, Madeleine nous a fait part de ces nombreuses raisons qui la pousse à vouloir concevoir ce dispositif. L'une de ces raisons est notamment reliée à la santé de son père. En effet, en raison d'une pénurie de masque d'oxygène (ambu bag) et dans l'éventualité où son père serait atteint par la COVID_19, ce dernier, malgré ses nombreuses années au sein de son institution médical, ne recevra pas de masque d'oxygène en raison de son âge. Cette réalisation nous encourage en tant qu'ingénieurs à persévérer et accomplir la tâche le mieux possible.

De plus, un autre problème que le client a mis en évidence lors de la réunion est le fait que certains patients souffrent d'hyperventilation en raison d'une déplorable fréquence de compression du ambu bag. De fait, une simple erreur de calibration dans notre dispositif pourrait en effet empirer l'état d'un patient. Il est donc essentiel de concevoir le dispositif avec rigueur et prudence.

Conclusion

En conclusion, notre document illustre les spécifications de divers produits ayant pour but de faciliter la respiration des patients. En analysant ces derniers, nous avons pu trouver la meilleure alternative d'un contrôleur de ambu bag sur le marché en se basant sur les critères que nos clients jugent primordiaux. Ainsi, le contrôleur ambu bag développé par le CEGC détient le meilleur score et satisfait majoritairement à un plus grand nombre de critères selon leurs importances relatives.

En effet, puisque nos clients accordent une grande importance à la sécurité, la fiabilité ainsi que la capacité d'être utilisée par toute personne, notre objectif est de concevoir un produit qui surpasse celui du CEGC . Le prochain livrable nous permettra de donner une forme plus concrète à notre projet.

Bibliographie

Darren Lewis. (2020). COVID-19 Rapid Manufacture Ventilator BVM Ambubag for £80 OpenVent-Bristol. Instructable. <https://www.instructables.com/id/COVID-19-Rapid-Manufacture-Ventilator-BVM-Ambubag-/>

Design Toolbox. (2020, 2 mai). Key Ventilation Specifications. MIT Emergency Ventilator. <https://e-vent.mit.edu/clinical/key-ventilation-specifications/>

Design Toolbox. (2020, 15 avril). Mechanical. MIT Emergency Ventilator. <https://e-vent.mit.edu/mechanical/>

Design Toolbox. (2020). MIT Emergency Ventilator Project. MIT Emergency Ventilator. <https://e-vent.mit.edu/mechanical/plumbing/>

Design Toolbox. (2020, 1 mai). Plumbing. MIT Emergency Ventilator. <https://e-vent.mit.edu/mechanical/plumbing/>

Oshman Engineering Design Kitchen. (2020). ApolloBVM - Emergency Use Ventilator. OEDK. <http://oedk.rice.edu/apollobvm/>