

Guidage kinesthésique pour l'assistance aux malvoyants

Cahier des charges

Projet Industriel d'année 4 Spécialité Robotique

NGUYEN Victoria

FU Daniel

SHLYKOVA Olga

MOREL Théo

Encadrant : Lilian CARILLET

Client : Fabien VERITE

Pilote : Sébastien HINDERER

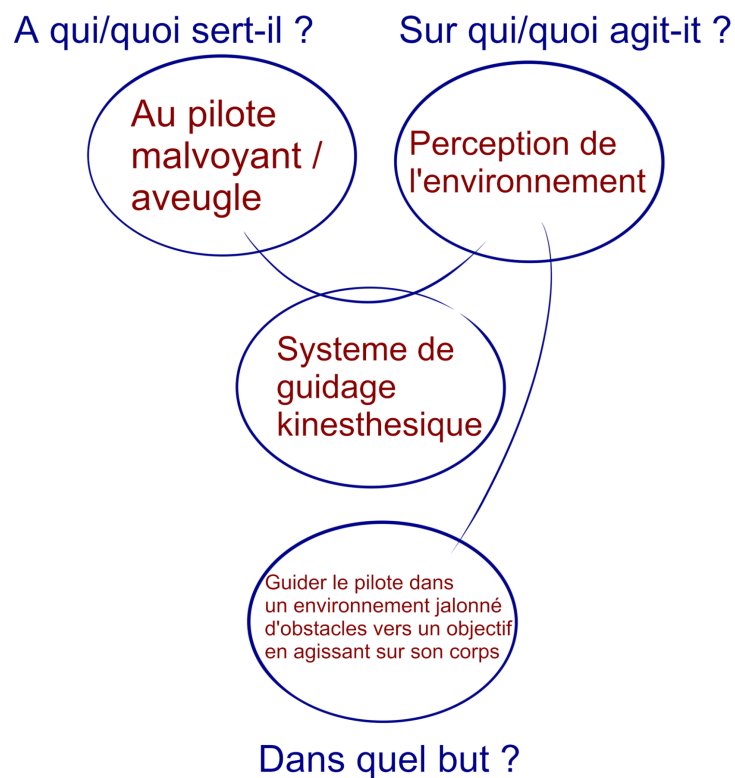
Sommaire

Introduction	3
Analyse du besoin	3
Analyse fonctionnelle du besoin	4
Moyen	7
Calendrier	7
Conclusion	7
Annexe	7

Introduction

Le Cybathlon-VIS est une compétition scientifique et technologique, au cours de laquelle des personnes en situation de handicap vont participer à des épreuves, le tout accompagné d'une équipe de scientifiques, démontrant ainsi l'apport des technologies pour les personnes handicapées. En 2024 se tiendra la prochaine édition de la compétition. Pour la première fois, une série d'épreuves est organisée pour des compétiteurs malvoyants/non voyants. Notre projet est de développer une technologie permettant de répondre aux objectifs de la compétition pour remplir les objectifs de l'épreuve.

Analyse du besoin



Graphe du besoin

Enoncé du besoin : Le produit sert au pilote (Sébastien Hinderer) mal/non voyant en agissant sur sa perception de l'environnement, dans l'objectif de le guider dans un environnement jalonné d'obstacles dans le cadre de la compétition.

Contrôle de validité :

Nous avons besoin de ce système parce que :

Il est difficile pour les malvoyants de naviguer dans leur environnement sans assistance;
Il n'existe pas sur le marché de système à retour positif pour guider les malvoyants - le système SGK permet d'éviter un obstacle de l'environnement qui ne serait pas possible avec un chien ou une canne, notamment vis à vis de la hauteur des obstacles
Le guidage actuel employé le plus répandu est par mouvement initié par les guides d'aveugles - le retour kinesthésique employé par le système est le moyen le plus familier et donc le plus pertinent dans ce projet.

Nous avons besoin de ce système pour :

Guider les malvoyants dans l'environnement du cybathlon;
Donner une autonomie aux malvoyants pendant les compétitions du cybathlon;

Disparition du besoin :

Le besoin n'existerait plus si un moyen médical était trouvé pour soigner la cécité et la malvoyance;
Un autre moyen est développé pour donner l'autonomie aux malvoyants;
Le besoin n'existerait plus si la compétition devait être annulée.

Analyse fonctionnelle du besoin

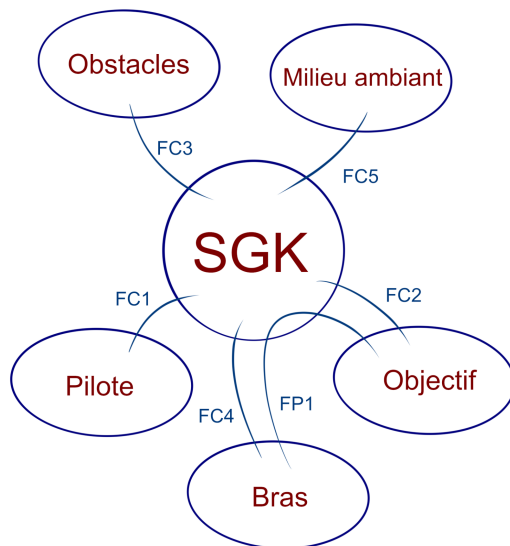
SGK : Système de Guidage Kinesthésique

Les phases de vie du produit :

Phases	Sous-phases	Qui est concerné	Contraintes/critères	U / HU*
Système seul	Conception	Equipe projet industriel		HU
	Fabrication	Fournisseurs		
	Montage	Equipe projet industriel		
Système porté par le pilote	Arrêt	Pilote	Environnement Securite/confort du pilote	U
	Fonctionnement	Pilote	Environnement Securite/confort du pilote Ergonomie	U
	Maintenance	Pilote et equipe Cybathlon	Niveau de la panne	U et HU
Fin de vie	Démontage			HU
	Recyclage			

*U - En utilisation

HU - Hors utilisation



Phase d'utilisation en fonctionnement

Fonctions :

FP1: Guider le bras du pilote pour l'amener vers un objectif

Contraintes :

FC1 : S'adapter au pilote

FC2 : Atteindre un objectif

FC3 : Éviter les obstacles

FC4 : S'adapter au bras

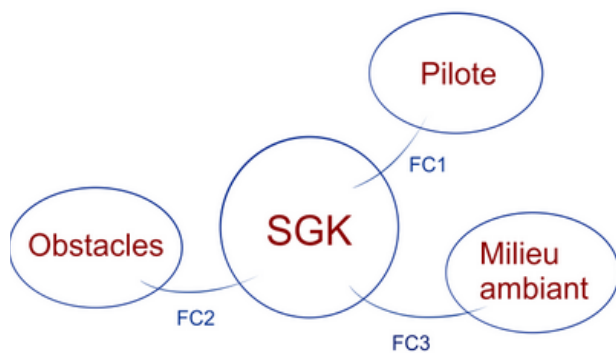
FC5 : S'adapter au milieu ambiant

Tableau de caractérisation des fonctions et des contraintes en fonctionnement:

Fonctions	E.M.U*	Critères	Niveaux	Flexibilité
FP1: Guider le bras du pilote pour l'amener vers un objectif	<div>Bras : Caractéristiques dimensionnelles du pilote (Sébastien Hinderer)</div> <div>Objectif : Réalisation de l'épreuve du Cybathlon (Annexe 1)</div>	<u>Guider</u> c'est : <ul style="list-style-type: none"> - Exercer une action sur le bras du pilote l'amenant dans une direction déterminée 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver un chemin à travers la piste de l'épreuve Cybathlon grâce à la technologie ROS - Guider le pilote suivant ce chemin - Exercer une force souple/douce 	2 0 0
FC1 : S'adapter au pilote	<div>Pilote : Caractéristiques définies par le pilote attitré du client</div>	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser le pilote à chaque instant - Être conforme à la physiologie humaine - Être conforme aux dimensions du pilote attitré 	<ul style="list-style-type: none"> - Tension et courant utilisés - Poids : <10kg - Taille et morphologie du pilote - Espace de travail 50 x 50 cm 	0 3 3
FC2 : Atteindre un objectif	<div>Objectif :</div>	<u>Atteindre</u> c'est : <ul style="list-style-type: none"> - Permettre à la personne malvoyante de se déplacer librement comme tout autre personne 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le trajet optimal dans une pièce 	1

FC3 : Éviter les obstacles	Obstacles : Conditions définies par le Cybathlon	<u>Éviter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none">- S'assurer de la sécurité de la personne vis à vis des obstacles- Enlever la collision avec des obstacles.	- Détecter chaque obstacle (droite-gauche & devant-derrrière) afin de ne pas mettre en danger la personne. - Détecter chaque obstacle (haut-bas)	1 3
FC4 : S'adapter au bras	Bras	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none">- Transmettre l'information du système au bras du pilote- S'assurer d'une rigidité/flexibilité suffisante	- Transmettre l'information par moyen kinesthésique - Importance d'une structure rigide et flexible	2 1
FC5 : S'adapter au milieu ambiant	Milieu Ambiant : Conditions intérieures définies par le Cybathlon (Annexe 2)	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none">- avoir un système fonctionnel et éviter les dysfonctionnements fréquents	- Importance négligeable étant donné un environnement normal	3

*E.M.U - Élément du milieu d'utilisation



Phase d'utilisation en maintenance

Contraintes :

FC1 : Ne pas contraindre le pilote

FC2 : Résister aux obstacles

FC3 : S'adapter au milieu ambiant

Tableau de caractérisation des fonctions et des contraintes en maintenance :

Fonctions	E.M.U*	Critères	Niveaux	Flexibilité
FC1 : S'adapter au pilote	Pilote :	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none">- Résister aux mouvements du pilote- Ne pas nuire à la sécurité du pilote.- Ne pas le blesser- Maintenance possible par le pilote en cas de besoin	- Courant utilisé	0
FC2 : S'adapter aux obstacles	Obstacles :	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none">- Avoir un système robuste permettant d'éviter un dysfonctionnement hors fonctionnement.	- Rigidité matériaux	1

FC3 : S'adapter au milieu ambiant	<div data-bbox="416 85 598 174" data-label="Text"> Milieu Ambiant : </div>	<u>S'adapter</u> c'est : <ul style="list-style-type: none"> - Avoir un système fonctionnel et éviter les dysfonctionnements fréquents - Avoir un système où il est facile d'intervenir en cas de problèmes techniques. 	- Importance négligeable étant donné un environnement normal	3
--	--	--	--	---

*E.M.U - Élément du milieu d'utilisation

Moyen

- 1 salle de projet disponible tous les vendredis.
- 1 encadrant de projet (Lilian Carillet)
- 1 ingénieur roboticien (Aline Baudry) + 1 ingénieur électronicien (Sylvain Viateur) en support technique/expertise.
- Matériels : Caméra Kinect + harnais

Le budget alloué pour ce projet par le client est de 1000 euros (+300 euros de Polytech).

Calendrier

Phase 1 : Cahier des charges (23 octobre 2022)

Phase 2 : Conception préliminaire (11 décembre 2022)

Phase 3 : Conception détaillée (12 février 2023)

Phase 4 : Réalisation (Indéterminé !)

Phase 5 : Tests (Indéterminé !)

Conclusion

La technologie voulue répond à un besoin en agissant de manière précise sur son utilisateur. Chaque fonction impliquant le système et/ou les éléments extérieurs ont été identifiées, et permettent de dégager clairement notre objectif. La technologie se veut être part de briques technologiques voulues par le client, afin d'être reprise à des fins d'optimisation et d'amélioration. Ainsi, le projet se veut modulable.

Annexe 1 : Deroulement des epreuves Cybathlon-VIS (page 159)

Annexe 2 : Reglement des epreuves (page 14)

https://cybathlon.ethz.ch/documents/races-and-rules/CYBATHLON%202024/CYBATHLON_RacesAndRules_2024_final.pdf

Annexe 3 : Planning Gantt

