Rapport initial

Le rapport initial est une évaluation visant à valider que le projet parte sur des bases solides, tout en préparant un cadre qui facilitera la rédaction du rapport final en temps et lieu. Plusieurs sections peuvent directement être reprises de la fiche d'enregistrement de projet. Ce rapport sera également corrigé par l'équipe du cours MEC3000/AER3000 – Communication Écrite et Orale, et comptera en tant qu'épreuve écrite finale.

Le corps du rapport devrait être contenu en 10-12 pages. À cet effet, l'utilisation d'un style clair, succinct, et technique est encouragée, tout comme l'usage d'illustrations pour supporter le propos.

La présence des éléments suivants est attendue d'un tel rapport technique :

- **Page titre**
- **Résumé en français + Abstract en anglais**
    - Remplacent la lecture du rapport (plutôt que simplement l'introduire). Résument le contexte, les objectifs et les principaux résultats. Présentent les mots-clés. Sont différents de l'introduction.
- **Table des matières**
- **Introduction**
    - Contexte et client, situation actuelle en s'appuyant sur des illustrations techniques.
- **Définition du projet**
    - Besoins implicites et explicites, limites du mandat, angle d'attaque. Schéma « boîte noire » du système.
- **Méthodologie et échéancier**
    - Échéancier reflétant l'avancement du projet, bilan du budget d'heures, suivi des changements depuis la planification initiale et documenter les impacts prévus.
- **Revue de la documentation** (Qualités « Identifier et palier les lacunes dans ses savoirs et ses savoir-faire » et « Faire la revue de la documentation existante »)
    - Présentation de l'information utile pour le projet parmi les ressources disponibles, par exemple :
        - Identification des travaux antérieurs
        - Présentation du cadre théorique
        - Identification des normes, règlements, standards applicables
        - Réalisation d'une revue de l'état de l'art : concurrence, recherche, brevets, marché, etc.
        - Identification d'éventuelles lacunes : présentation de la documentation pertinente pour la mise à niveau de ses compétences.
        - Autres ressources pertinentes : livres, catalogues, etc.
- **Spécifications fonctionnelles** (Qualités « Identifier les besoins, requis et fonctions » et « Formuler des hypothèses testables »
    - Exemple de contenu pertinent :
        - Cahier des charges
        - Établissement des niveaux : estimation des ordres de grandeur, calculs « de dos d'enveloppe »
- **Conclusion**
- **Bibliographie**

La page suivante présente la grille de correction qui sera utilisée dans le cadre du cours de PI3.

Rapport initial	Étudiant(e) :		Trimestre :	
	Évaluateur(-trice) :			

Rédaction technique (Contrôle des Acquis BCAPG 7.1)

Le ton et le vocabulaire choisi sont appropriés pour un rapport technique.	?
Un effort de sythèse a été effectué pour condenser l'information. Il n'y a pas de redondances, et le texte est remplacé par des listes/figures/tableaux, lorsque pertinent.	?
La présentation des équations/figures/tableaux respecte les normes. Ces éléments sont exploités dans le texte (i.e. pas juste une décoration !).	?
La structure du rapport, la syntaxe, et les transistions, favorisent la compréhension du lecteur.	?
Les autres sections du rapport (résumé, intro, méthodologie, échéancier), sont complètes et claires.	?
Les sources sont correctement identifiées dans le texte et citées dans la bibliographie.	?
Autre (préciser) :	?

Excellence : dépasse la cible	*Cible : niveau souhaité*	*Entre le seuil et la cible*	*Seuil : niveau minimal*	*Sous le seuil*	Note	Poids	Sous-total
Aucune erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total			
5	4	3	2	0	?	0,8	?

Recherche d'informations (Contrôle des Acquis BCAPG 12.1)

Si pertinent pour le projet : le cadre théorique (présentation du domaine, des modèles, des équations, des outils, etc) permet de situer adéquatement le projet.	?
Si pertinent pour le projet : l'état de l'art (concurrence, travaux antérieurs, brevets, produits similaires) est présenté et analysé.	?
Si pertinent pour le projet : les normes, règlements, ou standards applicables sont correctement identifiés.	?
Le rapport démontre une approche réfléxive d'identifiaction des lacunes et de mise à niveau des compétences de la part de l'étudiant.	?
Le rapport présente une base de connaissances et d'outils pouvant servir de point de départ pour les étapes subséquentes, ou pour mettre à jour un étudiant futur poursuivant le projet.	?
Les informations trouvées sont exploitées pour évaluer de manière préliminaire la faisabilité technique du projet : quantification des cas typiques d'utilisation, estimation des ordres de grandeur, etc.	?
Autre (préciser) :	?

Aucune erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total	Note	Poids	Sous-total
5	4	3	2	0	?	0,8	?

Spécifications fonctionnelles

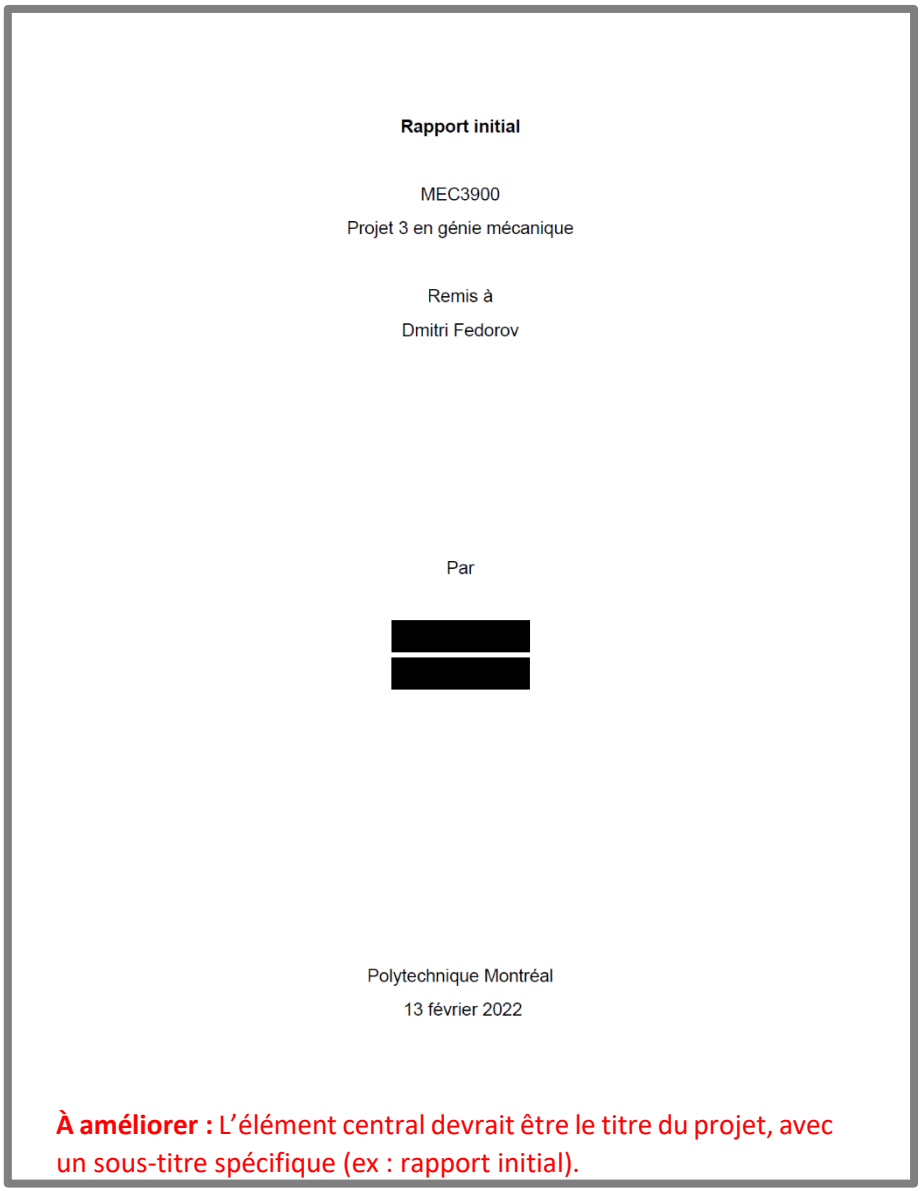
Les fonctions identifiées sont pertinentes quant à l'angle d'attque du problème et témoignent d'une réflexion suffisante sur les intrants et les extrants du système.	?
Les fonctions sont correctement identifiées et formulées en termes de ce que fera le système.	?
Les niveaux et flexibilités sont pertinents, réalistes, et si nécessaire justifiés.	?
Un effort de priorisation des fonctions a été entrepris afin d'obtenir un cahier des charges cohérent avec le mandat et l'étendue du projet.	?
La présentation du cahier des charges respecte les normes demandées.	?
Autre (préciser) :	?

Aucune erreur majeure Max 1 erreur au total	Max 1 erreur majeure Max 2 erreurs au total	Max 2 erreurs majeures Max 3 erreurs au total	Max 3 erreurs majeures Max 5 erreurs au total	Plus de 3 erreurs majeures ou plus de 5 erreurs au total	Note	Poids	Sous-total
5	4	3	2	0	?	0,8	?

Total	?
Maximum	12

Afin de faciliter la rédaction, les pages suivantes présentent quelques erreurs usuelles, telles que relevées dans des rapports des trimestres antérieurs. **L'utilisation d'authentiques travaux étudiants anonymisés est faite ici dans un but purement pédagogique, afin de mettre en évidence les difficultés associées à un tel rapport, et ne constitue aucunement un jugement des travaux ou de leurs auteurs.**

Page titre



Rapport initial

MEC3900

Projet 3 en génie mécanique

Remis à

Dmitri Fedorov

Par

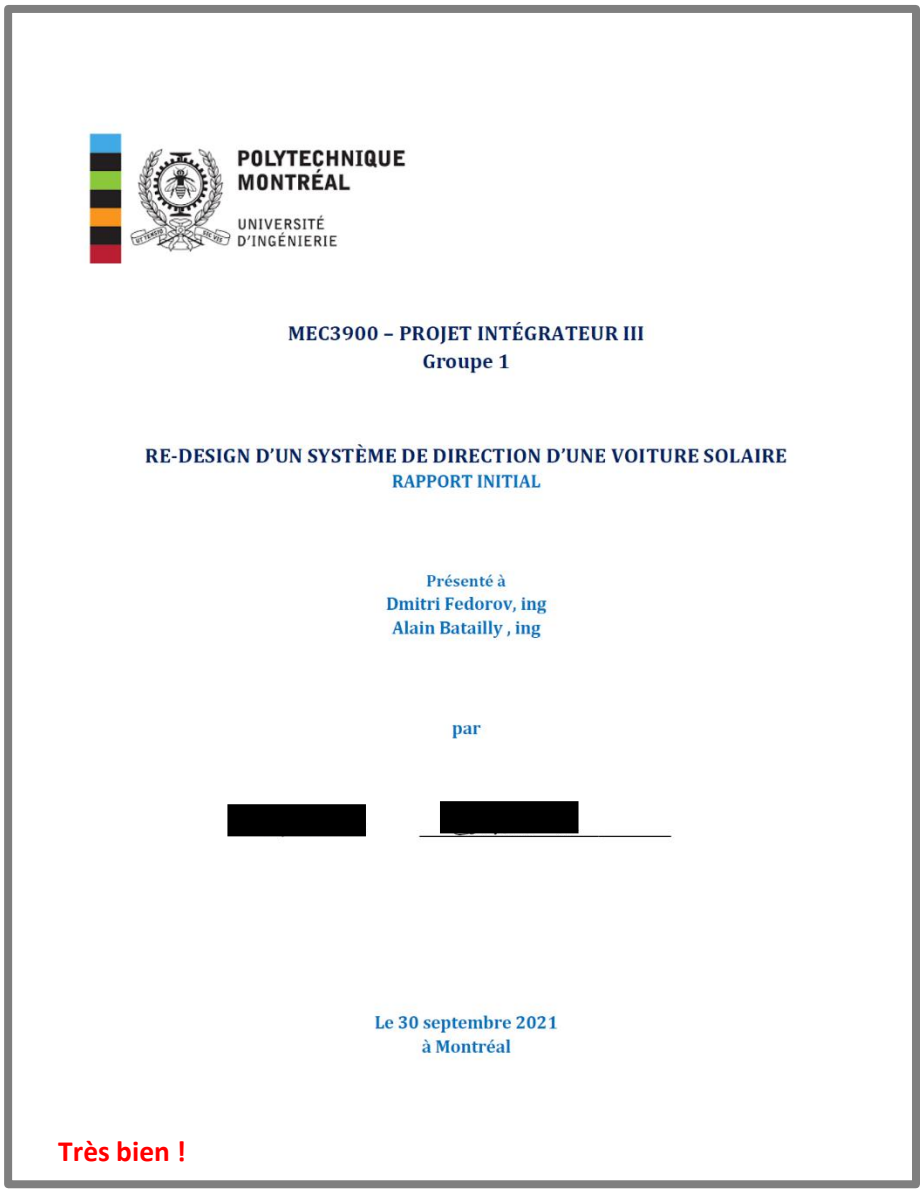
[redacted]

Polytechnique Montréal

13 février 2022

À améliorer : L'élément central devrait être le titre du projet, avec un sous-titre spécifique (ex : rapport initial).

Privilégier une perspective « industrielle » plutôt qu'académique : qu'est-ce qui est important pour votre **client** ?



POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

MEC3900 – PROJET INTÉGRATEUR III
Groupe 1

RE-DESIGN D'UN SYSTÈME DE DIRECTION D'UNE VOITURE SOLAIRE
RAPPORT INITIAL

Présenté à
Dmitri Fedorov, ing
Alain Batailly , ing

par

[redacted]

Le 30 septembre 2021
à Montréal

Très bien !

Présentation

À améliorer : disposition du texte, taille des illustrations, utilisation efficace de l'espace.

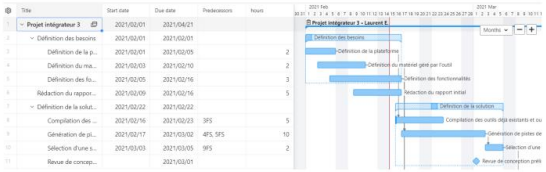


Figure 1: Diagramme de Gantt du projet en date du 14 février

3 Flux de gestion chez MOM

Afin de mieux cerner et limiter l'étendue du système dans le processus de la gestion d'un contrat, il est essentiel de bien définir le fonctionnement actuel de l'entreprise. Ainsi, ce fonctionnement a été illustré aussi précisément que possible dans la figure 2, dans laquelle l'accent a été mis sur les processus de gestion et de prise de décisions. À noter que la partie présentée dans cette figure se limite à la phase de conception, soit de la modélisation à la mise en plan, ainsi que la validation auprès du client, étant donné que cette étape est celle visée par le projet afin de conserver une portée réaliste. Dans une optique d'étendre ce projet plus largement sur les activités de l'entreprise, une schématisation de la prise en charge d'un contrat au complet est détaillée en annexe.

Très bien, en particulier pour les illustrations très lisibles et pertinentes au fil du texte.

Introduction

Le milieu de l'enseignement supérieur présente des méthodes d'enseignement très classiques ; l'approche magistrale est souvent privilégiée face aux méthodes plus interactives. Dans le contexte d'un enseignement en ingénierie, il est primordial d'inclure des outils d'apprentissage reliant la théorie à la réalité. Ceci permet non seulement d'améliorer la compréhension des étudiants, mais l'intérêt que ceux-ci présentent au cours peut en être grandement amélioré.

Afin de palier à ces problèmes, ce projet propose la conception d'une simulation d'un bras robotique à un degré de liberté présentant certaines notions du cours de MEC3305 - Analyse et commande des systèmes dynamiques. D'une manière plus précise, les systèmes de contrôle de type proportionnel (P), proportionnel-intégral (PI) et proportionnel-intégral-dérivé (PID) portent sur des notions qui peuvent être complexes pour les étudiants, mais très importantes. C'est à ce moment que le besoin de représenter ces différentes notions de manière très concrète et tangible se présente. La figure suivante donne un exemple d'un schéma bloc typique que les étudiants rencontrent dans le cadre de leur cours.

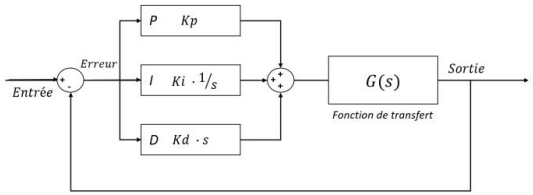


FIGURE 1 – Schéma bloc d'un système de contrôle PID

Le développement d'un outil illustrant les effets de la variation du type de contrôle utilisé sur un bras articulé permettra aux étudiants d'acquérir un niveau de compréhension supérieur.

Les utilisateurs principaux visés par ce projet sont donc les étudiants du cours MEC3305 ; ce sont eux qui bénéficieront du produit, soit par une amélioration de leur compréhension et de leur intérêt. Un sondage auprès d'étudiants ayant complété ou étant en voie de compléter le cours permettra de bien cibler leurs besoins et leur attentes. Finalement, la consultation de professeurs et d'enseignants permettra d'approfondir la compréhension de l'enjeu en question.

Également : la figure est introduite dans le texte et exploitée (il ne s'agit pas d'une décoration, on sait ce que l'on doit retenir). La figures est numérotée, comporte une légende, et devrait comporter une référence si récupérée dans une source.

Résumé / Abstract

Résumé

Dans le cadre du cours MEC3900 – *Projet intégrateur 3*, il faut trouver une problématique à résoudre. J'ai choisi la conception d'un montage pour l'installation d'un accéléromètre dans un tube en forme de U pour réaliser des tests vibratoires.

L'objectif de ce rapport est de permettre aux étudiants d'avoir une évaluation formative avant le rapport final. Ainsi, certaines informations dans la réalisation de celui-ci sont manquantes et seront sujettes à des modifications.

Ce rapport se concentre principalement sur la recherche de produits existant qui sont pertinent pour le projet, l'identification de l'état de l'art et la définition du cadre théorique. Il présente aussi la liste des besoins qui a été identifiée suite aux rencontres avec le directeur et client. De plus, ce rapport comporte la première version du cahier des charges qui évoluera avec le projet pour s'ajuster aux nouvelles contraintes actuellement inconnues.

À améliorer : le résumé est très scolaire plutôt que technique, et introduit le texte plutôt que de le remplacer.

Résumé

Les surfaces superhydrophobes ont su se démarquer grâce à leur propriété de repousser l'eau. Une application intéressante est d'utiliser ces surfaces sur les parties extérieures d'un avion pour empêcher la givre de se former. Cependant, pour pouvoir exploiter au mieux leur propriété, il faut étudier les caractéristiques des surfaces rugueuses de type superhydrophobe. En effet, en simulant l'impact d'une gouttelette d'eau sur plusieurs variantes de ces surfaces à l'aide de la méthode Boltzmann sur réseau, il est possible de conclure les paramètres de surfaces les plus avantageux pour empêcher l'eau de s'accumuler sur eux. Ces trois paramètres sont l'asymétrie, le kurtosis et la moyenne quadratique. Une plus grande asymétrie négative et une valeur de kurtosis d'environ trois sont une combinaison favorable pour que la gouttelette rebondit de la surface.

Le produit à développer pour le client, ici le directeur du projet, est un code Matlab générant les surfaces de type superhydrophobe. Une analyse des besoins a tout d'abord été faite auprès du client pour comprendre ces attentes envers le produit final. Les besoins primordiaux demandent que le programme soit facile d'utilisation, capable de générer une surface superhydrophobe en 2D et en 3D, reproduire avec précision les surfaces retrouvées dans la documentation et repérer les nœuds solides. Pour répondre aux besoins du client, une analyse fonctionnelle a été faite pour établir le cahier des charges. Le programme doit être en mesure d'appliquer les fonctions suivantes : offrir une interface simple à l'utilisateur lors de la rentrée des données, générer une surface rugueuse de type superhydrophobe, maximiser le nombre de variables à l'entrée du programme et localiser les nœuds solides sur l'image. Une fois le programme complété, il serait maintenant possible de commencer les simulations pour étudier les paramètres de surfaces capables de générer une surface superhydrophobe.

Mots-clés : Surface rugueuse superhydrophobe, Méthode Boltzmann sur réseau, Asymétrie, Kurtosis, Moyenne quadratique, Matlab, Besoins, Fonctions

Très bien !

En particulier, les résultats clés obtenus jusqu'à maintenant sont bien décrits.

L'introduction et le résumé sont deux sections différentes, et ne devraient pas se paraphraser.

Table des matières

Table des matières

Liste des tableaux……p4

Liste des figures……..p4

1. Introduction……p5

2. Objectif et méthodologie……p6

3. Revue de la documentation……p7

4. Spécifications fonctionnelles……..p8

5. Conclusion……..p9

6. Bibliographie……p10

À améliorer : La numérotation des pages de contenu doit commencer à « 1 ». Si nécessaire, utiliser les chiffres romains (i, ii, iii, iv…) pour les pages préliminaires.

Il n'est pas nécessaire de mettre la liste des tableaux et des figures (si présentes dans le rapport) dans la table des matières.

Table des matières

Introduction 1

1 Objectif et Méthodologie 2

1.1 Objectif . . . 2

1.2 Méthodologie . . . 2

2 Revue de la documentation 3

2.1 Totem actuelle . . . 3

2.2 New Totem . . . 4

2.3 Requis ergonomiques et sécuritaire . . . 7

3 Spécifications fonctionnelles 8

3.1 Cahier des charges . . . 8

Conclusion 10

Annexes 12

Annexe A : Vues éclatées du New Totem 3/3 . . . 12

Très bien !

On s'attendrait cependant à une liste de références (bibliographie)

Introduction

À améliorer : Identifier clairement le client et faire une introduction technique et spécifique plutôt que générale.

Introduction

Le cyclisme est une activité qui devient de plus en plus populaire dans le monde. En 2016, environ 12.4% des américains utilisent des vélos régulièrement, et en 2017, une augmentation de 4.5 millions de citoyens c'est présenté à cette activité.

Le nombre exact de vélos dans le monde n'est pas connu, mais il est estimé d'être environ 1 billion d'unités. C'est un nombre élevé lorsqu'il est comparé au nombre de voiture qui est environ 1.5 billions. Cette augmentation de popularité revient au fait que les vélos ont plusieurs utilité, par exemple, ils sont un outil de transport écologique puisque le cycliste n'émet pas de gaz à effet de serre lorsqu'il les utilise. Un prix relativement inférieur à celui d'un voiture et la facilité du déplacement surtout dans les villes ou il y a beaucoup de trafic. En plus, le cyclisme à des effets positive sur la santé puisque c'est une forme d'exercice et une activité sportif. En outre, c'est une activité de loisirs que les gens font tout seul ou en groupe.

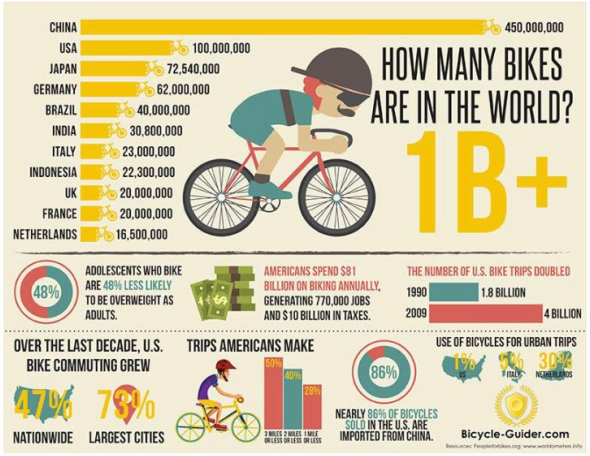


Figure 1 - Nombre de vélos produits dans les différents pays

Ces différentes utilisations des vélos ont joué un rôle important dans la naissance du vélo d'aventure, puisque ce type donne la possibilité de faire toute les activités déjà mentionnées. Les

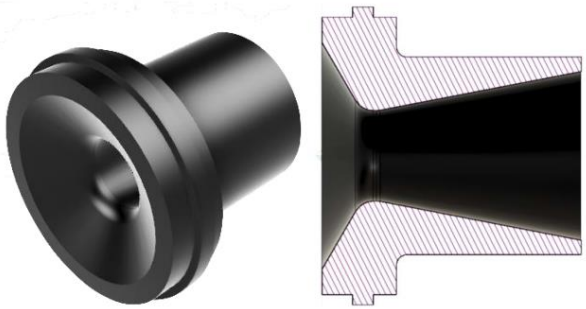
1. Introduction

Très bien !

La société technique Oronos représente Polytechnique Montréal dans des compétitions internationales de fuséologie étudiante. Actuellement, l'équipe procède au développement d'un nouveau moteur de fusée hybride, soit un moteur utilisant des ergols liquides et solides. La conception d'un nouveau moteur nécessite **l'essai de plusieurs tuyères**. Celles-ci étant usinées entièrement dans des blocs de graphite spécialisé (voir figure 1), ce processus est **long** (usinage professionnel) et **coûteux** (matériau brut cher). Il est donc pertinent de concevoir une **tuyère modulable**, qui permettrait de **minimiser le coût temporel et économique** associé à l'essai d'une nouvelle géométrie de tuyère.

Un système modulable offre l'opportunité de **réutiliser une partie de la tuyère** quand un changement de géométrie est effectué, au lieu de remplacer la pièce en entier. Ceci engendre automatiquement une économie de matériau brut et de temps d'usinage. Un mécanisme en plusieurs pièces permet également d'utiliser **différents matériaux** moins dispendieux, plus faciles à usiner ou plus légers que le graphite utilisé actuellement.

Figure 1: Design actuel de la tuyère en graphite (vue isométrique et vue en coupe)



Afin d'assurer le développement d'un produit satisfaisant pour Oronos, les *designs* intermédiaires seront **présentés au département de propulsion** du comité, lors de leurs réunions hebdomadaires du vendredi soir. Une emphase sera également mise sur la **valorisation des données et ressources existantes** de l'équipe (recherches, données issues de simulations CFD, ébauches de solution passées, etc).

Le présent rapport détaille les étapes initiales de la conception, soient les objectifs, la méthodologie, la revue de documentation ainsi que le cahier des charges.

Objectif et méthodologie

1.3 Méthodologie

L'avancement du projet contient six étapes principales et très importantes au bon déroulement de celui-ci. Les voici :

1) Établir les besoins du client
2) Cahier des charges
3) Recherches de documentation
4) Établir des pistes de solutions
5) Identifier le système le plus approprié
6) Calculs et dimensionnement des pièces

À améliorer : Avoir une méthodologie spécifique au projet, préciser les outils.

Présenter l'échéancier.

Faire le suivi des changements depuis la planification initiale et des impacts prévus

Revue de la documentation : structure du texte

À améliorer : Aller droit au but, il n'est pas nécessaire de réintroduire chaque section.

Section 3

Revue de documentation

3.0 Introduction de la section

Grâce à la section précédente, il fut possible de développer un cahier des charges permettant de bien identifier les fonctions devant être prises en charge par le prototype. Assisté par cet outil de conception, il sera possible d'identifier les systèmes devant faire partie du produit pour que ce dernier remplisse les besoins des clients.

Les prochains chapitres auront pour but d'étudier les différentes technologies permettant de mettre au point les systèmes identifiés. Cette étude approfondie fera l'étalage des informations récoltées sur chaque système. Ultimement, une prochaine section fera l'étude de l'inter compatibilité de ces technologies.

Très bien ! Attention : citer les sources pour les illustrations.

Point fort : la figure est exploitée (n'hésitez d'ailleurs pas à annoter, et pointer des éléments si vous le jugez pertinent)

1.3 Revue de la documentation

1.3.1 Concurrence

Il existe plusieurs bras robotique sur le marché. Un bras se démarque par sa fonction principale très similaire à celle que l'on cherche à atteindre ici - aide aux personnes en situation de handicap. La compagnie Kinova propose depuis 2009 le bras robotique JACO (voir figure 1.3), qui imite pratiquement tous les mouvements d'un vrai bras humain : manger, boire, attraper un objet et même se maquiller.

Figure 1.3 – Bras robotique d'assistance Kinova Jaco

Comme on peut le voir sur la figure 1.3 ci-dessus, le bras robotique peut s'intaller sur un fauteuil motorisé. Il peut être placé à gauche ou à droite du fauteuil, permettant à l'utilisateur gaucher ou droitier de le contrôler encore plus facilement.
Il est également disponible avec un système de préhension à 2 ou 3 doigts. Le tout pour un valeur d'environ 75 000 $CAD.

Revue de la documentation : ton professionnel

Le but de cette partie est principalement de faire des recherches de normes ou règlements qui pourraient être applicables dans le cadre de ce projet.

Tout d'abord, le processus de recherche de normes et règlements a débuté sur l'outil de recherche Sofia avec les mots-clés suivants : « pêche blanche », « pêche sur glace » et « canne à pêche ». Malheureusement, ces recherches n'ont pas été fructueuses car tous les documents que j'ai pu survoler ne traitaient pas du sujet concerné. Il en a été de même sur le site ASTM pour les mêmes mots-clés. À préciser que les recherches ont ensuite été entreprises en anglais et le résultat final fut identique. Ainsi, à la suite de ces résultats, il s'avèrerait que la pêche est un sujet dont la documentation est relativement limitée.

Par la suite, j'ai décidé de me pencher sur une approche différente en me focalisant sur les normes de sécurité liées à la pêche sur la glace. Le mot-clé « sécurité pêche blanche » a été utilisé sur Google. Les recherches ont cette fois-ci été fructueuses et deux sites ont pu être mis en évidence concernant ce point. Le premier : « Pêche blanche : un guide pour la sécurité sur la glace » traite des différentes épaisseurs de la glace et pour quel type d'activités celles-ci sont sécuritaires. De plus, ce dernier donne des pratiques à adopter en cas de brisure de la glace, chose qui à mon avis n'est pas connu de tous les pêcheurs pratiquant cette activité. Le second site « L'épaisseur de glace minimum pour pratiquer des activités hivernales en toute sécurité » corrobore toutes les informations présentes dans le premier, laissant penser qu'il pourrait s'agir de normes. Bien que le sujet direct du projet ne soit pas en rapport avec les normes de sécurité pour la pêche sur glace, il est de mon avis qu'il pourrait être pertinent à titre informatif de

À améliorer : Privilégier un ton technique, et ne présenter que l'information essentielle pour le lecteur.

Revue de la documentation : pertinence des informations

Pourquoi le Canada est le pays idéal pour le produit ?

Afin de détecter le pays où le produit sera utilisé, il était important de chercher les pays qui ont des conditions les plus extrêmes de météo. Le pays le plus humide est l'Inde, dans l'état de Meghalaya. À cet endroit, il peut pleuvoir sans arrêt pour plusieurs semaines et peut atteindre plus que 11000 millimètres d'eau chaque année et c'est à peu près 14 fois la quantité de pluie à Montréal qui est de 785 millimètres d'eau chaque année. (Castel,2013)

Mois	Chutes de pluie (en mm)	Chutes de neige (en cm)
Janvier	27,3	49,5
Février	20,9	41,2
Mars	29,7	36,2
Avril	67,7	12,9
Mai	81,2	0,0
Juin	87,0	0,0
Juillet	89,3	0,0
Août	94,1	0,0
Septembre	83,1	0,0
Octobre	89,1	1,8
Novembre	76,7	19,0
Décembre	38,8	48,9
Total annuel	784,9	209,5

* Station météorologique de l'Aéroport Montréal-Trudeau.

Source : Environnement Canada.

Figure 2 : Précipitations moyennes de pluie et de neige à Montréal* entre 1981 et 2010 (ville de Montréal s.d.)

Les pays les plus froids sont ceux qui sont proches du cercle polaire arctique et le Canada est un bon exemple pour un pays habité. Au Québec la température en hiver peut toucher le -40 degrés.

Le pays le plus chaud est la Libye avec un record de 57 degrés en septembre 1922. À Montréal la température maximale recordée est 36 degrés et à cette température, la température intérieure de l'auto peut atteindre 66°C en moins qu'une heure. (Sun location,s.d)

Toutes ces données rendent le Canada un pays idéal pour tester le produit vu qu'il représente un mélange des conditions les plus extrêmes de météo surtout en hiver et en été (une différence de 76 degrés entre hiver et été).

À améliorer : Le lien entre les informations présentées et le besoin à combler doit être clair, éviter les généralités.

Tableau 5 : Principaux concurrents dans le domaine des marchettes pédiatriques trouvés

Éléments et caractéristiques des produits/services proposés	Entreprises			
	Ora (Québec)	Rifton (États-Unis)	R82 (États-Unis)	R82 (États-Unis)
Modèle	Homi	Pacer	Mustang	Crocodile
Image	*Figure 7* Marchette Solutions Ora ©Solutions Ora. 2020.	*Figure 8* Pacer Gait trainer. © Southwest Medical. 2020.	*Figure 9* Mustang ©Tadpole. 2020.	*Figure 10* Crocodile © Southwest Medical.2020.
Ajout de module	Entièrement modulable : des appuis bras peuvent être ajoutés en glissant ce module dans le rail central	Plusieurs modules peuvent être ajoutés comme le siège, des appuis-bras	Un support de tronc et des appuis-bras peuvent être ajoutés	Des freins et des appuis-bras peuvent être ajoutés
Aide partielle du poids	Mécanisme permettant de supporter partiellement le poids de l'enfant, cet aide est	Aucune aide partielle offerte. L'enfant peut s'asseoir complètement si un siège est ajouté en	Aucune aide partielle offerte. L'enfant peut laisser porter son poids entièrement	Aucune aide partielle du poids offerte

Très bien !

Commentaire d'un professeur :

Pour faire un retour sur les rapports reçus, je remarque que les étudiants ne comprennent pas bien qu'est-ce qu'on doit inclure dans une revue de documentation. Quelques-uns ont résumé des textes dont le thème est lié au projet mais dont il n'y a aucune information utile ***pour définir les requis du projet, identifier des comparables, ou alimenter la méthodologie.***

Revue de la documentation : présentation des sources

Un autre travail antérieur intéressant est celui de Layton Hale qui s'intitule : « Optimal design techniques for kinematic couplings ». Dans celui-ci, on y explique que le nom Kelvin vient de l'inventeur du design William Thompson qui est devenue Lord Kelvin par la suite. Une des deux pièces de ce modèle est fait d'une fente en V orientée vers le centre de la pièce, d'un tétraèdre ouvert et d'une surface plane, tandis que l'autre pièce est faite de trois sphères, comme il est possible de le remarquer à la figure 2. Ceci fait en sorte que le tétraèdre ouvert permet d'avoir 3 points de contacts, que la fente en V permet d'avoir 2 points de contacts et que la surface plane permet d'avoir un point de contact. Ceci fait un grand total de 6 points de contacts qui bloquent les 6 degrés de libertés. L'avantage de ce couplage cinématique est qu'il possède un centre de rotation où le tétraèdre ouvert se situe, mais il possède un problème de contrainte de contact dans les cas où la charge est élevée.

À améliorer : Citer les sources de manière appropriée dans le texte.

Également, soutenir les descriptions par des illustrations.

Corps du texte : présentation des équations

2.1.1 Bilan énergétique

La première méthode pour évaluer le confort thermique serait de faire un bilan énergétique sur les occupants d'un bâtiment pour déterminer la charge thermique de ceux-ci. L'équation du bilan se retrouve ci-dessous où les tous facteurs influençant la charge thermique sont inclus.

$$M - W = q_{sk} + q_{res} + S$$
$$= (C + R + E_{sk}) + (C_{res} + E_{res}) + (S_{sk} + S_{cr})$$

Équation 1 : Bilan d'énergie entre l'humain et l'environnement

Dans ce bilan énergétique, on retrouve les interactions thermiques des humains avec leur environnement. Le métabolisme des humains (M) est constitué de l'énergie produite par le corps durant une activité ainsi que par les frissons. Le travail produit par le corps (W) représente

À améliorer : Les équations ne sont pas des images ! Utiliser l'outil approprié (Word ou LaTeX) pour les dactylographier, et les numéroter dans la marge.

inversé. La loi de puissance ne serait valable que pour la partie centrale. Le logiciel devra donc permettre de résoudre au moins deux autres modèles plus réalistes : le modèle de **Carreau-Yasuda** (eq 2) et le modèle de **Cross** (eq 3).

Loi de Carreau-Yasuda [3]:

$$\frac{\eta(\dot{\gamma}) - \eta_\infty}{\eta_0 - \eta_\infty} = [1 + (\dot{\gamma}\lambda)^a]^{\frac{n-1}{a}}$$

Éq. 2

La loi de Carreau-Yasuda ci haut prend en compte les paramètres inconnus suivants que le logiciel devra déterminer :

- η_0 : la viscosité lorsque $\dot{\gamma}$ est faible et que le comportement est celui d'un fluide newtonien
- η_∞ : certains fluides réadoptent aussi un comportement newtonien pour $\dot{\gamma}$ très élevé
- λ : une constante de temps pour le fluide
- a : un paramètre du modèle
- n : un paramètre du modèle

Bien : L'équation est numérotée et les variables sont clairement définies. Présenter les unités ?