

# **Livrable de projet D - Conception détaillée, prototype 1, BOM, rétroactions des pairs et dynamiques d'équipe**

Travail présenté

dans le cadre du cours **GNG 2501**

**Introduction à la gestion et au développement de produits en génie et en informatique**

**Par**

**Les membres de l'équipe [FA 5.4] :**

*A. Dina Bahracui 300267130*

*B. Ghita Dounia 300188549*

*C. Ghita Hajracui 300253115*

*D. Kambel Febissie 300240235*

*E. Ken Bigendakumana 300241462*

*F. Markello Letang 300245679*

Université d'Ottawa

10 octobre 2022

## Table des matières

1. Introduction .....	4
2. Résumé de la rétroaction.....	4
3. Concept mis à jour.....	5
4. Nomenclature des matériaux.....	8
5. Hypothèses .....	10
6. Analyse des mécanismes .....	11
7. Essais.....	16
8. Prochaine rencontre client.....	17
9. Conclusion.....	17



## **1. Introduction**

La conception est la phase créative d'un projet d'ingénierie. Le but premier de la conception est de permettre de créer un système ou un processus répondant à un besoin en tenant compte des contraintes. Ainsi arrivée à cette étape importante de notre projet et après les deux réunions effectuées avec notre client, nous avons pu effectuer une rétroaction afin d'améliorer davantage notre prototype et cela à la suite des remarques adressées par le client, les TA/GP et notre professeur. Dans ce livrable D, nous allons présenter une description détaillée accompagnée d'illustrations de notre prototype principal ainsi que les matériaux nécessaires à la réalisation du prototype, tout cela accompagné de descriptions, hypothèses, analyses et évaluations de la performance par rapport aux spécifications cibles énoncées dans les livrables précédents.

## **2. Résumé de la rétroaction**

Lors de notre seconde rencontre, nous avons présenté à notre client Jason 3 parmi nos prototypes que nous jugions être les meilleurs parmi ceux générés par les membres du groupe. En effet, le client a aimé les trois concepts présentés, chacun pour une partie du problème, mais celui-ci a souligné que justement chacun résolvait seulement un aspect du problème. Il a donc proposé de fusionner deux d'entre eux afin de compléter l'un et l'autre avec les points forts de chacun et donc de créer un produit complet par le biais de ce regroupement.

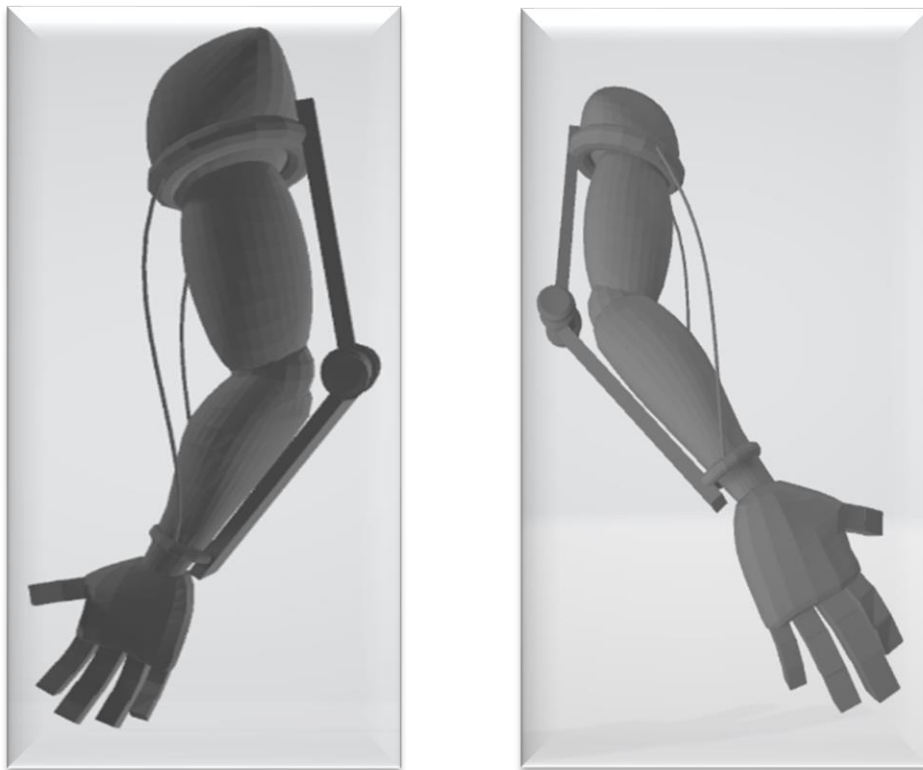
C'est ce que nous avons donc décidé de faire avec le concept 1 de Markello et le concept 2 de Ghita H. Ainsi, en combinant le mécanisme de poignet développé et imaginé par Ghita H au mécanisme de blocage de coude imaginé par Markello, le client était entièrement satisfait, même enthousiaste et impatient à l'idée de voir l'avancement et le rendu de notre produit.

### **3. Concept mis à jour**

Nous avons ainsi fait des représentations sur logiciels et tests à la machine 3D afin d'avoir nos premiers prototypes palpables et visualiser réellement leurs formes et potentielles proportions.

Voici donc nos une mise à jour de notre concept :

#### *Mécanisme 1*



*Figure 1 : Système A pour la flexion du coude/bras*

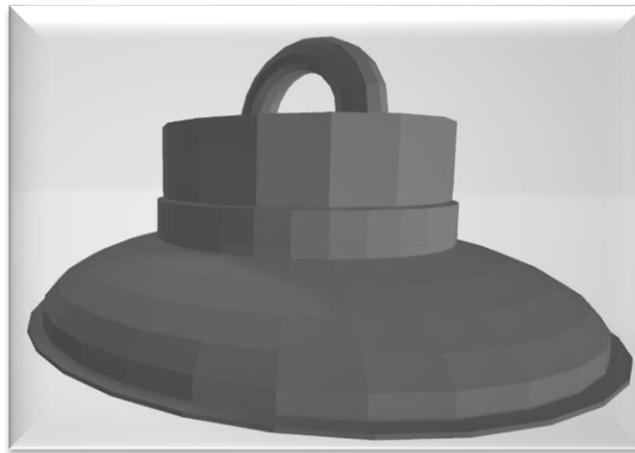


*Figure 2 : Sous-système de flexion liant les deux brins du système A*



*Figure 3 : Sous-système d'élastiques pour le retour d'énergie*

## Mécanisme 2



*Figure 4 : Système B de handle pour la main+poignet*



*Figure 5 : Sous-système inférieur antidérapant*



*Figure 6 : Sous-système supérieur rotatif*

*\*Voir SECTION 6 pour l'analyse et l'explication du fonctionnement des mécanismes en détail*





## B. Mécanisme main/poignet

Nom du matériau	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Gypse	Essentiellement employé dans la fabrication de plâtre	Unité	1	19.95 CAD	19.95 CAD	<a href="https://www.amazon.ca/Sulfate-calcium-Gypse/dp/B09ZSDDTRF/ref=sr_1_2_sspa?CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%&amp;crd=1BZX4SDC568VD&amp;keywords=Gypsum666118157&amp;qu=eyJxc2MiOilzLjcyliwicXNhliOSIsInFzcCI6IjluNzUifQ%3D%3D&amp;s=kitchen&amp;=gypse%2C">https://www.amazon.ca/Sulfate-calcium-Gypse/dp/B09ZSDDTRF/ref=sr_1_2_sspa?CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%&amp;crd=1BZX4SDC568VD&amp;keywords=Gypsum666118157&amp;qu=eyJxc2MiOilzLjcyliwicXNhliOSIsInFzcCI6IjluNzUifQ%3D%3D&amp;s=kitchen&amp;=gypse%2C</a>
Ressort à compression	Permet de fournir une résistance	Unité	1	5.79 CAD	5.79 CAD	<a href="https://www.grainger.ca/en/product/COMP-N-SPRING-42-LB-IN-SPRING-RATE-0-5-IN-L-C/DIA-STEEL-PK-6/p/DYL24510?analytics=prodRecs&amp;cm_sp=CAV- -TR- -PR- -PLA-PRODUCT- -EN&amp;cm_mmc=PPC:+Google+PLA">https://www.grainger.ca/en/product/COMP-N-SPRING-42-LB-IN-SPRING-RATE-0-5-IN-L-C/DIA-STEEL-PK-6/p/DYL24510?analytics=prodRecs&amp;cm_sp=CAV- -TR- -PR- -PLA-PRODUCT- -EN&amp;cm_mmc=PPC:+Google+PLA</a>
Rotating push up bar	Permet d'implémenter la poignée dans le handme	Unité	1	3.90 CAD	3.90 CAD	<a href="https://www.alibaba.com/pla/High-Quality-Rotating-Push-Up-Bar-62294129315.html?mark=google_shop_biz=pla&amp;searchText=sports+entertainment&amp;product_id=62294129315&amp;language=en&amp;sem_ggl&amp;from=sem_ggl&amp;cmpgn=1775367&amp;dgrp=&amp;fditm=&amp;tgt=&amp;locintrst=&amp;locphyscl=8&amp;mtchtyp=&amp;ntwrk=x&amp;device=c&amp;dvcmdl=ve=&amp;plcmnt=&amp;plcmntcat=&amp;p1=&amp;p2=&amp;acelition=&amp;localKeyword=&amp;field=UG&amp;gclid=Ci0480aBhDWARIsAMd966BiH_zClipRnZUbZ3iDY-X0b1m5c4BLCNevnG6psOhsjOoft-caArQPEALw_wcB">https://www.alibaba.com/pla/High-Quality-Rotating-Push-Up-Bar-62294129315.html?mark=google_shop_biz=pla&amp;searchText=sports+entertainment&amp;product_id=62294129315&amp;language=en&amp;sem_ggl&amp;from=sem_ggl&amp;cmpgn=1775367&amp;dgrp=&amp;fditm=&amp;tgt=&amp;locintrst=&amp;locphyscl=8&amp;mtchtyp=&amp;ntwrk=x&amp;device=c&amp;dvcmdl=ve=&amp;plcmnt=&amp;plcmntcat=&amp;p1=&amp;p2=&amp;acelition=&amp;localKeyword=&amp;field=UG&amp;gclid=Ci0480aBhDWARIsAMd966BiH_zClipRnZUbZ3iDY-X0b1m5c4BLCNevnG6psOhsjOoft-caArQPEALw_wcB</a>
Non Slip Grip Pads	Empêche l'objet de	Unité	1	6.97 CAD	6.97 CAD	<a href="https://www.amazon.ca/Scotch-SP940-NA-Gripping-1-5-Inch-Diameter/dp/B00V7UD8ZQ/ref=asc_df_B00V7UD8ZQ/?tag=googleshopc0c-20&amp;linkCode=df0&amp;hvadid=293032124392&amp;hvnetw=g&amp;hvrnd=790402689636092680&amp;hvptwo=&amp;hvqmt=&amp;hvdev=c&amp;hvdvcmocint=&amp;hvlocphy=9000668&amp;hvtargid=pla-307853447209&amp;psc=1">https://www.amazon.ca/Scotch-SP940-NA-Gripping-1-5-Inch-Diameter/dp/B00V7UD8ZQ/ref=asc_df_B00V7UD8ZQ/?tag=googleshopc0c-20&amp;linkCode=df0&amp;hvadid=293032124392&amp;hvnetw=g&amp;hvrnd=790402689636092680&amp;hvptwo=&amp;hvqmt=&amp;hvdev=c&amp;hvdvcmocint=&amp;hvlocphy=9000668&amp;hvtargid=pla-307853447209&amp;psc=1</a>

	bouger los de son utilisation				
Cout Total du produit			36.61 CAD	36.61 CAD	
Cout total du produit (taxes + livraison)			41.36 CAD		

## **5. Hypothèses :**

Commençons par les matériaux utilisés pour le poignet, la plupart de ses derniers n'ont pas été trouvés dans le makerpro comme demandé mais après quelques recherches nous avons fini par les dénicher sur le site Amazon CA.

En effet, ces matériaux sont essentiels dans la fabrication de notre projet puisqu'ils contribuent à la stabilité, la résistance et aussi assurer le confort de notre client.

Passons aux éléments utilisés pour le coude, nous avons premièrement la feuille thermoplastique, il s'agit d'une fermeture autoagrippante puis deuxièmement l'élastique pour ski qui va nous servir à maintenir et fixer notre prototype en place puisque nous voulons créer quelque chose de résistant et durable pour notre client, mais aucun n'a été trouvé sur le makerpro.

On peut remarquer dans le tableau de la question 3, que la plupart de ses matériaux sont assez cher à obtenir, cependant nous avons essayé de faire en sorte de ne pas dépenser les 100 CAD alloués pour ce projet (total des deux mécanismes : 93.68 CAD).

## **6. Analyse des mécanismes :**

### **Systeme A**

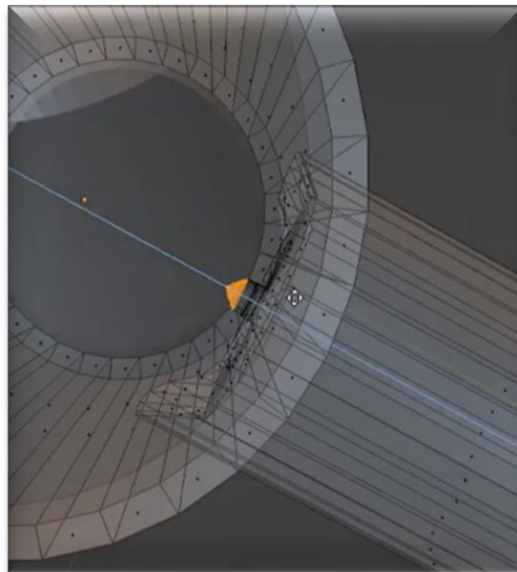


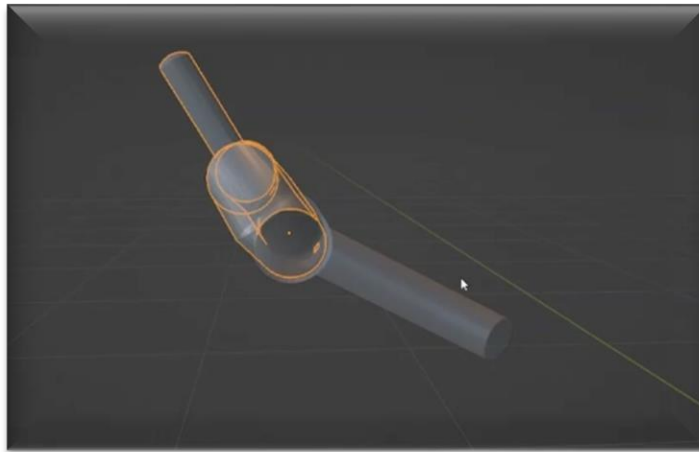
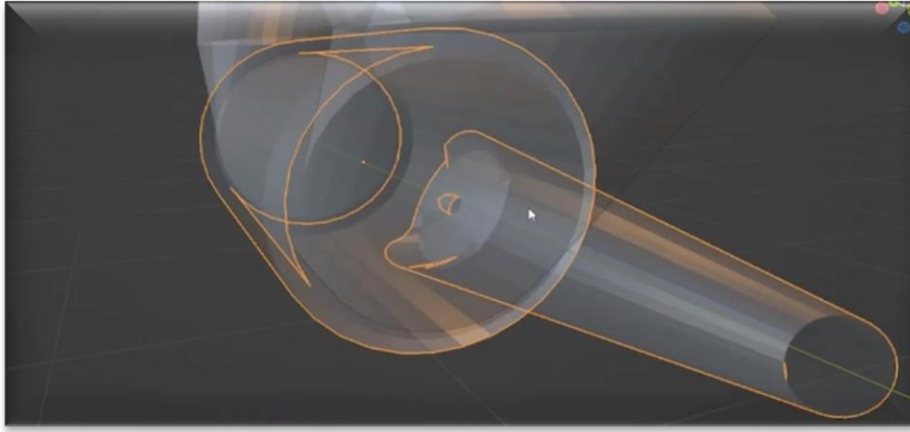
Ce prototype a été conçu afin de voir l'implémentation, d'avoir une meilleure vue d'ensemble sur le mécanisme qui sera utilisé et les matériaux qui seront nécessaires. Ce prototype est pour le blocage du bras du client. Ainsi, on sait que le client ne peut pas étendre son bras gauche à plus d'environ 140 degrés. Donc il y aura un mécanisme à base de charnière qui, une fois que le produit atteint cet angle, le bras ne pourra plus bouger. Ceci est nécessaire lorsque le client effectue des exercices (ex: mountain climbing) qui nécessitent l'extension du bras où on garde la même position ce qui est difficile pour le client puisque son bras est plié. Cependant, comme un système de parapluies ou de tirette de valise, une certaine pression appliquée au dispositif lui permettra de le débloquer. Des bungees seront utilisés afin de permettre le retour d'énergie lorsque le client remonte afin de compléter la moitié restante du push-up.



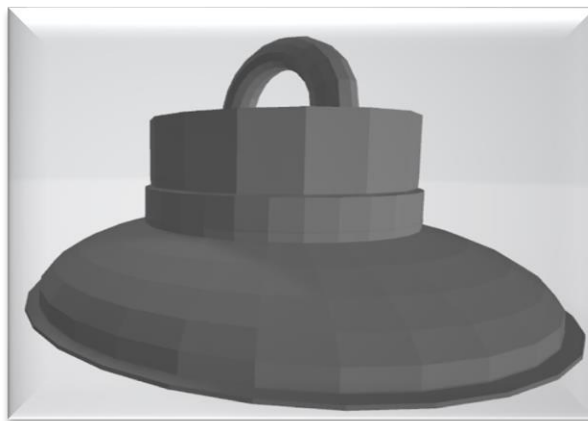
Ceci illustre le mécanisme de rotation pour le prototype du coude

Il y aura un objet en forme d'un cône (Voir figures ci-dessous) qui sera attaché avec un ressort a un 1er dispositif tournant. Le ressort poussera sur l'objet mais il y aura un obstacle faisant en sorte qu'elle ne peut pas aller plus loin (donc pas de blocage). Lorsque le prototype se bloquera, c'est quand le trou dans le 2e dispositif tournant s'alignera avec l'objet conique, donc il n'y aura plus d'obstacle et le cône passera à travers, ce qui causera le blocage. Une certaine pression sera suffisante pour le débloquer comme un système de parapluie automatique.





## Systeme B



On sait que lorsque les deux bras du client seront étendus à leur maximum, il y aura un écart entre le bras gauche,

qui est ici le sujet de la conception, et le bras droit. Ainsi, la hauteur de ce dispositif servira de support afin de corriger cet écart. L'écart en question :



Le prototype est muni d'un manche puisque le client trouve cela plus facile d'agripper en faisant le push up. En effet, comme expliqué lors de la seconde rencontre, afin de faire des push up, notre client a besoin de fléchir sa main pour qu'elle soit à ras le sol ce qui peut faire très mal sur la durée. Donc agripper une poignée pourrait grandement lui faciliter la vie et lui éviter toute douleur.

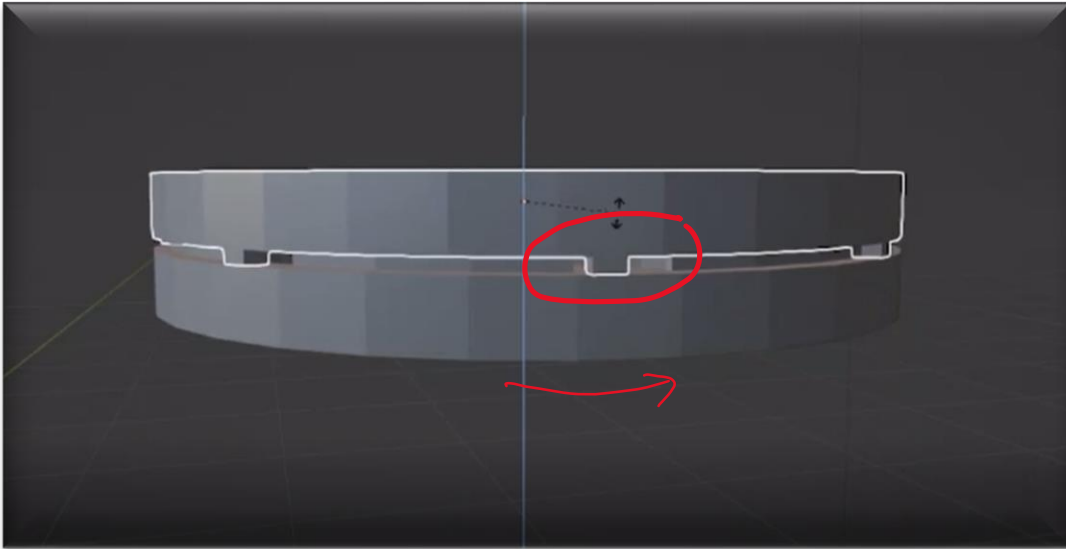
Position habituelle en question :



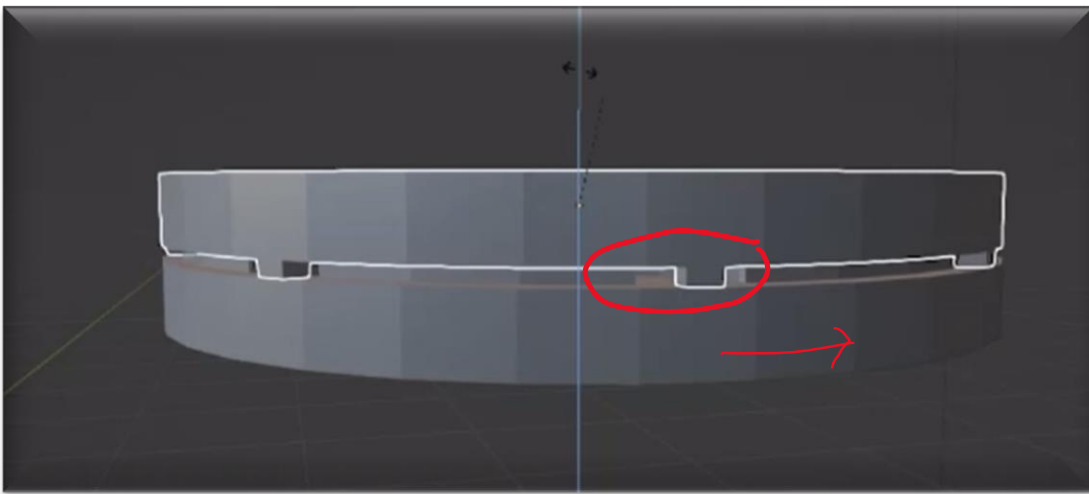
Le bas est plus large afin d'avoir une plus grande surface d'adhésion entre le sol et le produit, donc une plus grande surface antidérapante. Il y aura un système de rotation dans le cercle figurant au-dessus du cône qui permet au client d'ajuster la position de sa main en faisant le push-up



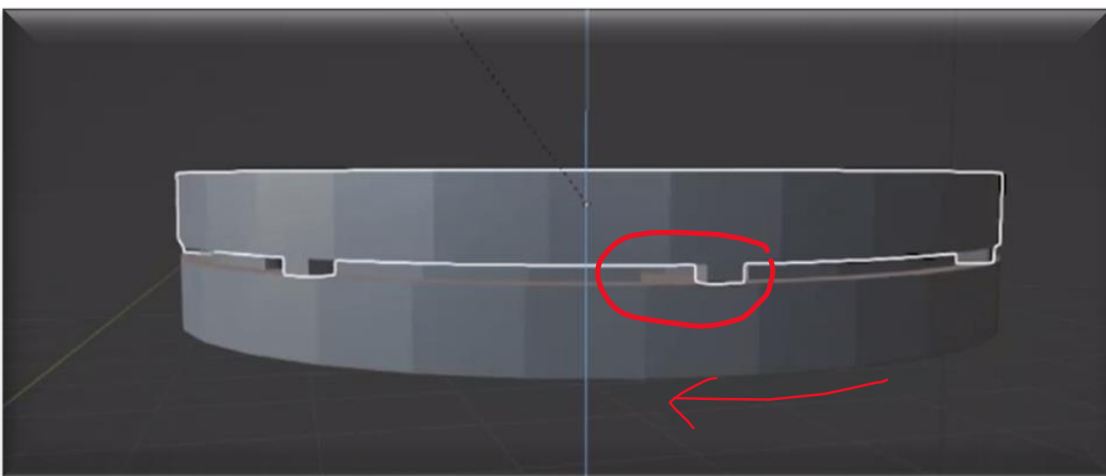
Voici les étapes du déroulement de la rotation (applicables dans le sens inverse également) :



1.



2.



3.

La section supérieure de ce dispositif sera également munie d'un ressort à l'intérieur afin d'accompagner le

client lors de ses descentes de push up et remontées, comme un système d'accompagnement.

Il faut également noter que ces deux mécanismes seront dans les dimensions demandées; c'est-à-dire de taille à ce qu'ils peuvent rentrer dans le sac du client, que voici :



## **7. Essais :**

Nous n'avons pas effectué d'essais mais concernant les spécifications cibles, on sait que le produit du poignet doit être d'une hauteur de 10 cm (écart entre les deux bras tendus du client) et qu'il doit supporter la pression appliquée par le client. Aussi, l'angle de flexion ne doit pas dépasser 140 degrés maximum, et le tout doit être assez petit pour tenir dans le sac du client. Tout ceci dépendra du matériel utilisé qui, avec notre matériel choisi, permettra cela. Pour le dispositif du coude, il sera attaché avec un système de velcro au bras du client et sera donc ajustable. Pour la réalisation pour le système du coude, on attend les rétroactions du personnel responsable des équipements du Makerlab.



## **8. Prochaine rencontre client :**

A l'occasion de notre prochaine rencontre avec le client, notre équipe a prévu de présenter notre 1er prototype issu des ébauches de prototypes et des rétroactions que nous avons eu de celui-ci à la deuxième réunion avec celui-ci. Ce prototype sera donc constitué de 2 sous-systèmes dont un pour contrôler le mouvement du coude, l'empêcher de bouger lorsque le client fait des exercices nécessitant une extension de son bras et qui va augmenter son angle de rotation ainsi que notre deuxième sous-système centré sur le poignet du bras court du client qui va lui servir de support pour le poser au sol ainsi que d'objet pour essayer de mettre les deux bras à la même hauteur. À la sortie de notre prochaine réunion avec le client nous souhaitons recueillir son avis sur les changements que nous avons apporté à notre prototype, vérifier s'il résout les difficultés que le client rencontre lorsqu'il fait des figures d'aérobic ainsi que des propositions d'amélioration en vue d'obtenir un prochain prototype plus efficace et fiable encore.

## **9. Conclusion**

Finalement, c'est dans les termes de cette première ébauche de prototype que nous allons passer à l'élaboration du livrable E. Ce premier jet fera l'objet d'une présentation devant nos camarades ainsi que les TA qui nous l'espérons, nous donneront la rétroaction nécessaire afin de pouvoir apporter des modifications nécessaires à l'avancement et l'amélioration de notre prototype final.

The screenshot shows a Wrike project page titled "Livraison de projet D". The left sidebar contains a navigation menu with "Tools" (No tools) and "Projects and folders" (Livraison de projet A through I). The main content area shows a list of tasks under the heading "Livraison de projet D". The tasks are:

- Développez un concept détaillé et mis à jour de notre concept.
- GP Créer une présentation Power-Point du projet. (New)
- NP Exposer les grandes lignes et notre présentation pour notre prochain client. (New)
- JM Faire l'essai de notre prototype, analyser et évaluer sa performance par rapport aux spécifications cibles. (New)
- JM Faire une documentation complète du prototype (New)
- JM Créer notre premier prototype afin de débiter l'essai de ces hypothèses. (New)
- DP Définir les hypothèses de produit les plus critiques. (New)
- DP Fournir une nomenclature des matériaux et composants BOM pour le prototype final. (New)
- GP Faire une introduction globale du projet et une conclusion (New)
- GP Résumez la rétroaction des clients reçue lors de la deuxième rencontre (New)

The screenshot shows a Wrike project page titled "Développez un concept détaillé et mis à jour de notre concept". The left sidebar is the same as in the first screenshot. The main content area shows a list of tasks under the heading "Développez un concept détaillé et mis à jour de notre concept". The tasks are:

- DP Définir comment chaque sous-fonction est liée aux autres sous fonctions. (New)
- GP Réaliser des diagrammes d'interface et des organigrammes du concept global ainsi que chaque sous fonction. (New)
- GP Réalisation d'une présentation visuelle du concept globale, ainsi que chaque sous-système. (New)

