

Livrable de projet C. C1 – Conception préliminaire et plan de projet

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 Bahraoui 300267130

B. Ghita Dounia 300188549

C. Ghita Hajraoui 300253115

D. Kambel Febissie 300240235

E. Ken Bigendakumana 300241462

F. Markello Letang 300245679

Université d'Ottawa

4 octobre 2022

Table des matières

C1	
1. Introduction	5
2. Concepts de produits	4
3. Quelques prototypes retenus.....	20
4. Matrice décisionnelle	20
5. Concept final.....	21
6. Conclusion	21
C2	22
C3	23

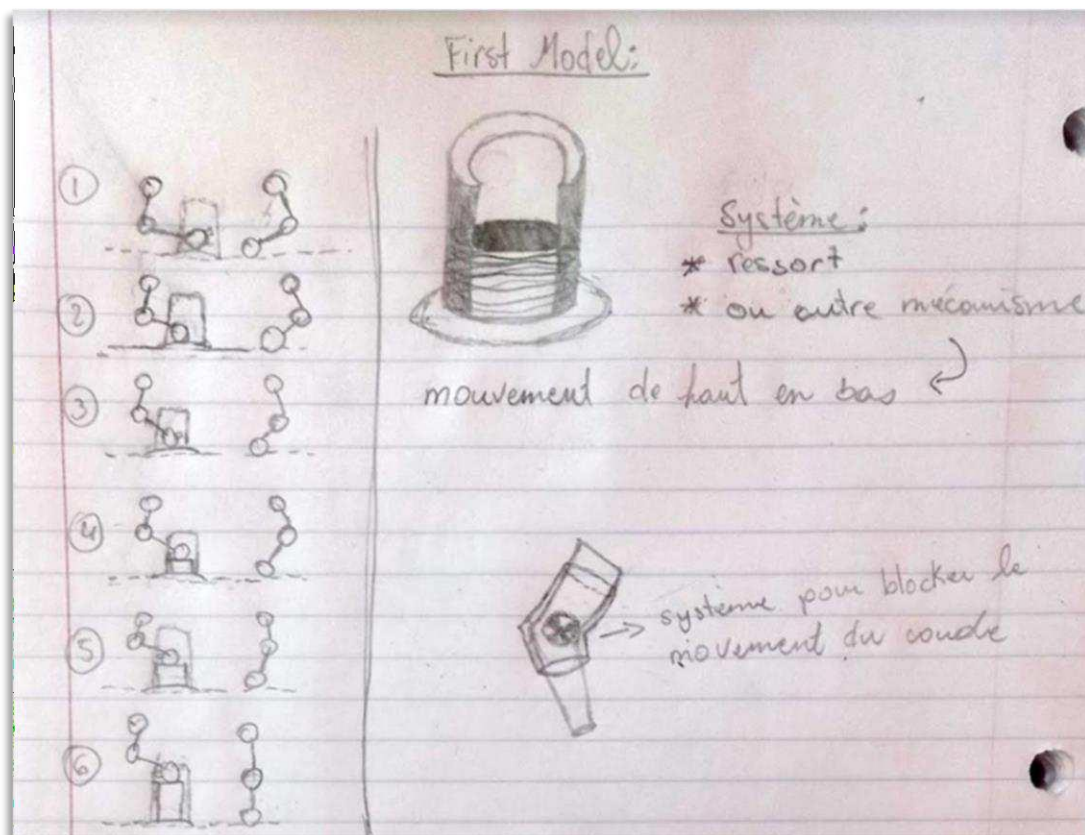
1. Introduction

Après une phase d'empathie avec notre client, l'équipe FA 5.4 s'est lancée dans une élaboration primaire de concepts et idées potentielles qui répondront et satisferont les nécessités du client. Pour se faire, chaque membre de l'équipe a imaginé 3 concepts innovants qui pourraient correspondre aux critères préétablis, qu'il a illustré à travers des croquis simplistes afin de donner une vue d'ensemble sur ce que pourrait être le dispositif. Ces ébauches sont accompagnées par une description littérale ainsi qu'un listing des points forts et faibles de chacun. Un vote a été fait parmi toutes les idées imaginées et une matrice décisionnelle a été dressée afin d'élire le concept le plus adéquat. Enfin, le concept choisi a été agrémenté des points forts d'autres modèles délaissés afin d'en faire la meilleure version possible.

2. Concepts de produits

a. Les concepts proposés par Markello Letang

Concept 1 :



Explication

On sait que le client a un mouvement limité de l'un de ses bras dans les environs de 135 degrés, ainsi,

tout mouvement compris dans l'intervalle de 0 à 135 degrés peut être accompli par le client. Ainsi, il peut accomplir environ la moitié d'un push-up sans problèmes.

Le client va faire un push up (commençant dans la position où il est à la moitié du push up) et arriver au moment où son bras ne peut plus s'étendre, le produit aura un mécanisme de ressort qui fera lever sa main vers le haut afin que lorsque l'autre bras est entièrement étendu, les épaules du client seront alignées. Lorsqu'il commencera le push up, le bras du client est dans le bloc, et lorsqu'il descendra, le bloc se rétractera jusqu'à ce que le client puisse continuer le push up.

Il y aura aussi un mécanisme pour bloquer le coude du client afin que celui-ci ne se plie pas (exercice où les deux bras doivent être étendus). Il y aura une roulette telle que montrée dans la *Figure A* qui permet au client de contrôler le niveau de blocage. Les niveaux varient de 100% mobilité du coude jusqu'à immobilisation complète du coude.

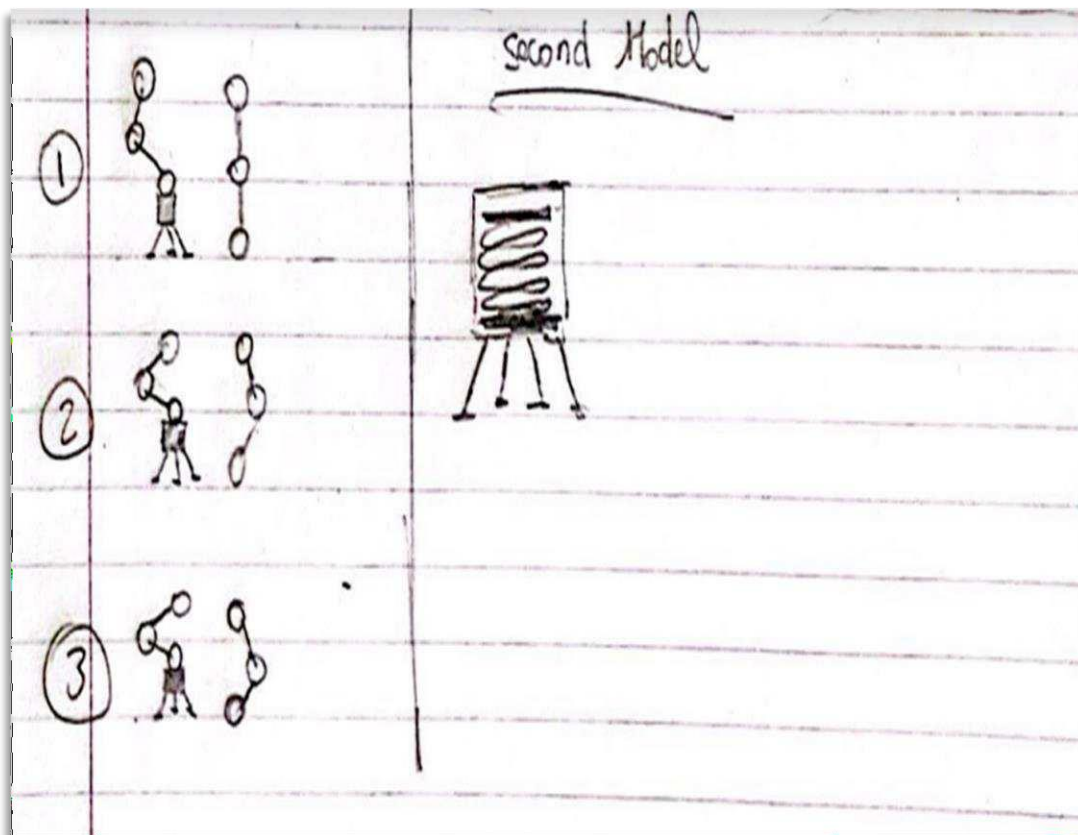
Points forts :

- Le client peut ajuster la hauteur.
- Léger, facile à installer

Points faibles :

- Le système qui soulève la main du client doit être puissant et peut-être pas sur ce système peut être intégré

Concept 2 :



Explication

Le deuxième Ce dispositif est une version revisitée du bloc de yoga auquel le client nous avait référer et qui était supposé aider avec l'alignement des bras lors de l'exercice. Le problème avec le bloc est qu'il n'aide pas pour étendre ses bras. Cette version a donc comme fonctionnalité ajoutée l'ajustement de la hauteur. La surface qui fait contact avec les mains du client peut être ajustée pour contrôler la rotation du client.

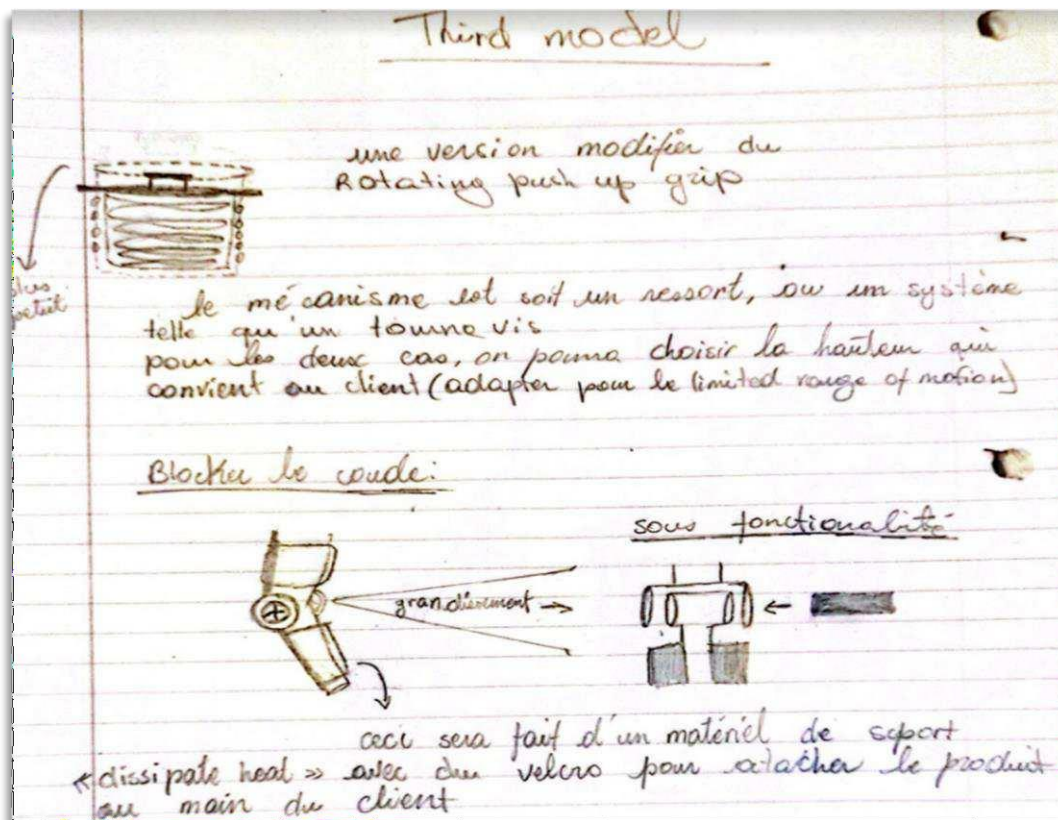
Points forts :

- C'est le même produit que le prototype précédent, la différence est dans le design.
- Celui-là n'a pas de poignet à agripper.
- Permet le contact direct avec la paume des mains
- Très confortable
- Léger et simple

Points faibles :

- La durabilité dépend des 3-4 poutres touchant le sol.

Concept 3 :



Explication

Le deuxième prototype est une version modifiée d'un des produits que le client avait déjà utilisé (Perfect Fitness Rotating Push UP Handles) Le problème avec celui-ci étant qu'il est difficile à contrôler sachant qu'il tourne (x axis), ainsi, sa rotation est incontrôlable et n'est donc pas adapté pour le problème de limitation des bras. La modification serait de permettre d'ajuster la hauteur entre les mains et le sol et enlever la rotation.

Points forts :

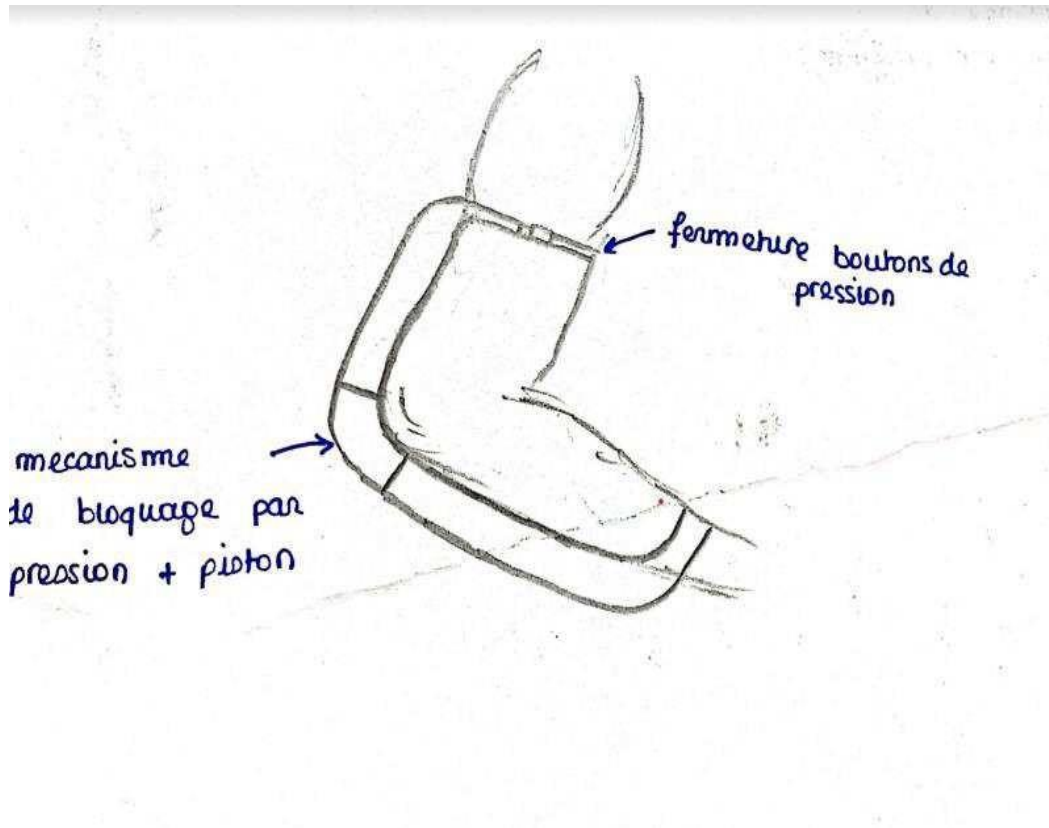
- Faciliter à utiliser
- Le client a déjà utilisé le produit et nous a informé de ces défauts.
- Permet d'ajuster la hauteur
- L'outil pour bloquer le bras

Points faibles :

- Aucun désavantage identifié pour ce mécanisme.

b. Les Concepts proposés par Ghita Hajraoui :

Concept 1



Explications

Ce concept est composé d'un dispositif qui vient se fixer à l'arrière du bras, tenu au poignet par une anse et fixé autour du biceps grâce à un système de fermeture par boutons de pressions. Au niveau du coude se trouve un mécanisme fonctionnant grâce à un système de pression. En effet, lorsqu'une pression suffisante est exercée sur le mécanisme, celui-ci bloque la rotation du coude et offre de ce fait un maintien et un appui suffisant au client lors de l'exercice. A contrario, lorsque la pression se relâche, le mécanisme permet automatiquement le libre mouvement du coude, et ainsi, du bras tout entier.

Points forts :

- Contrôle par pression
- Peu coûteux
- Facile à enfiler

- Non encombrant (léger, petit)

Points faibles :

- Mauvaise posture

Concept 2



Explications

Ce concept est fondé sur un dispositif moulé selon la forme d'un bras. Il se compose de différents compartiments, tout d'abord, on retrouve un compartiment circulaire entourant la main ainsi que le poignet, donc la surface inférieure (hachurée) est faite d'un matériau collant et antidérapant pouvant se coller et se décoller du sol, pour plus de stabilité. Aussi, au centre de ce compartiment se trouve un bloc rigide doté d'une poignée d'attrape, et à l'intérieur duquel se trouve un ressort le rendant amovible (pouvant monter et descendre selon la pression exercée dessus). Il y a également un autre compartiment au concept, qui en théorie, serait tangent au coude. Il serait doté d'un creu en son haut afin de pouvoir

mouler le coude lorsque celui-ci descend pour effectuer un push-up. Enfin, le tout sera fixé sur le haut du bras grâce à une attache en sangle.

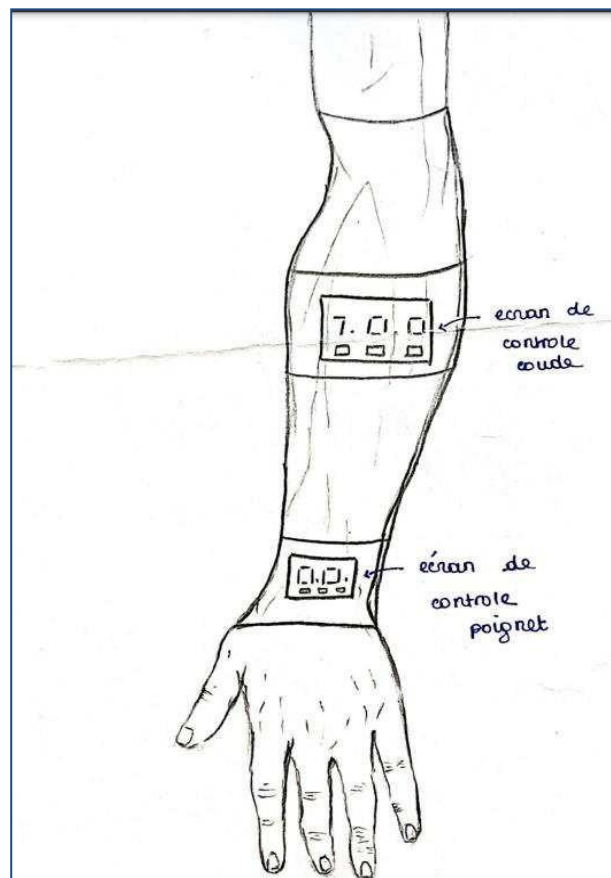
Points forts :

- Permet une fixation au sol
- Offre un large panel d'exercices
- Amovible

Points faibles :

- Encombrant (grand, lourd)

Concept 3



Explications

Ce dispositif est doté d'un mécanisme électronique reposant sur des écrans de contrôle. En effet, comme le présente la figure ci-après, le produit est moulé sur le bras du client et se compose de deux bandes sur lesquelles se trouvent des écrans de contrôle. D'abord une au niveau du poignet, elle permet de

contrôler le niveau de résistance que le client souhaite avoir concernant la rotation de son poignet, ainsi, il pourra être maître de ses mouvements et décider à sa guise du degré de rotation qu'il souhaite avoir. La seconde bande se trouvant au niveau du coude repose sur le même concept : l'écran de contrôle et les touches associées permettent d'ajuster le niveau de blocage et de résistance que le client souhaite avoir au niveau de la rotation de son bras. Il est envisageable qu'à force d'ajuster le degré de résistance, l'appareil finisse enregistrer les variations au bout de quelques utilisations et de devenir ainsi une mémoire intelligente qui changera de variation d'elle-même au fur et à mesure que le client effectue ses exercices.

Points forts :

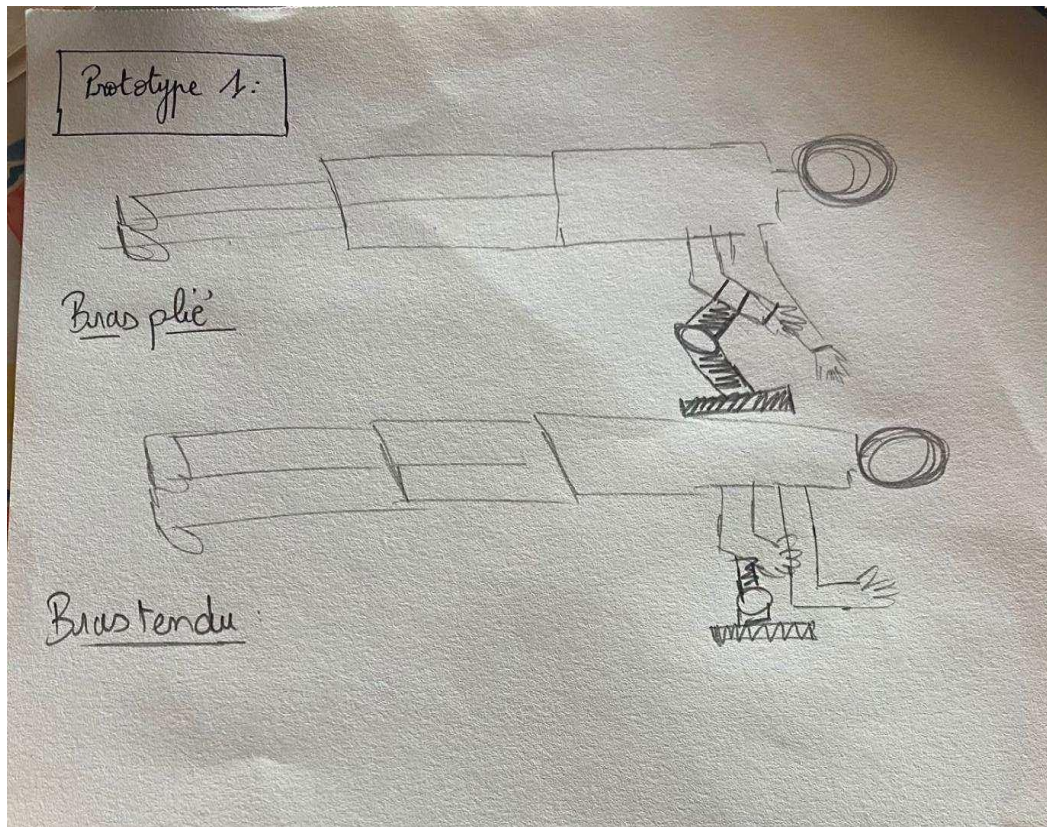
- Offre un contrôle absolu
- Mémoire intelligente
- Non encombrant

Points faibles :

- Coûteux
- Mauvaise posture

c. Les concepts proposés par Ghita Dounia

Concept 1 :



Explication

Ce premier prototype représente un appareil mécanique pliable qui permet de former des ongles en s'adaptant au processus du Push-up. En effet en coordination avec le deuxième bras ce mécanisme fait en sorte de descendre et remonter avec un angle de différence. Sa première fonctionnalité sera de permettre la coordination entre le corps du client et cet appareil.

Ainsi il sera composé d'une part d'un amortisseur réglable léger qui sera fixe à une machette que le client portera au niveau de l'avant-bras, il sera ajustable, léger avec adaptable aux besoins du client.

Il sera composé de 4 sous fonctions :

- 1- Un attache bras (Manchons flexible résistant à l'humidité).
- 2- Un support qui peut tenir le poids du bras.
- 3- Un amortisseur qui lie entre le support et le manchon permettant ainsi le mouvement du bras
- 4- Un système de soudage flexible jouant le rôle d'assembleur tenant l'équilibre de tout l'appareil.

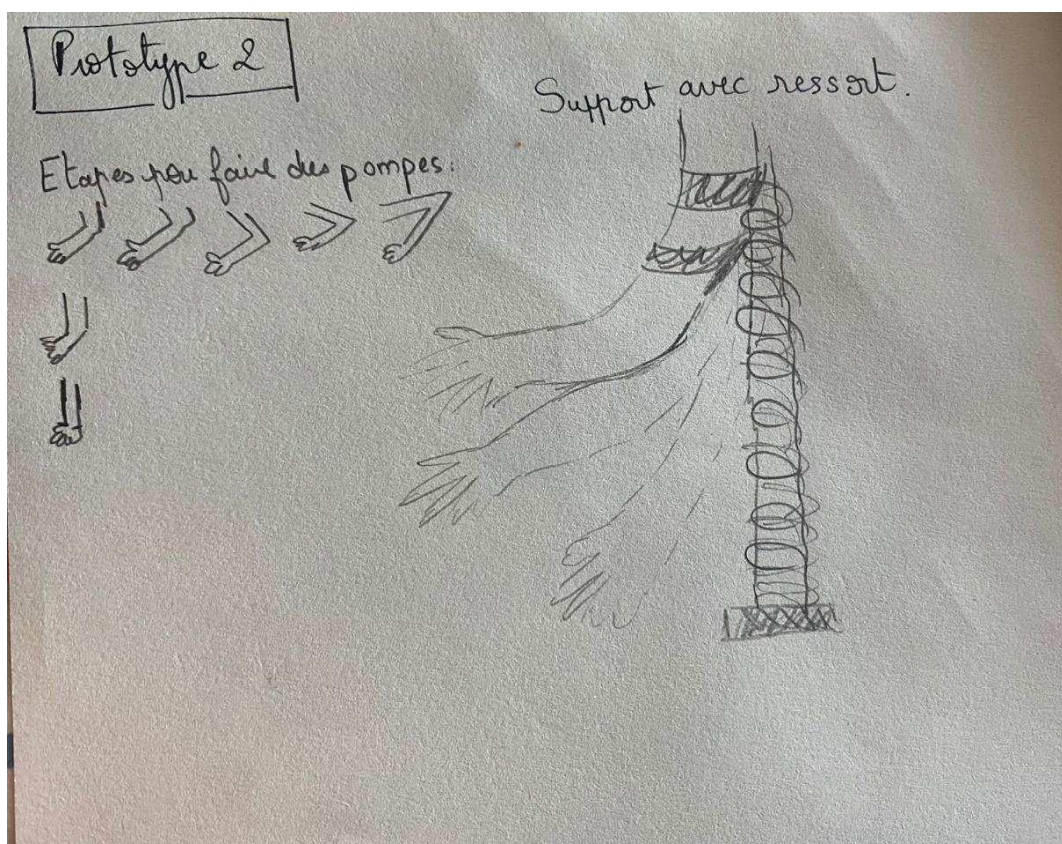
Point fort

- Ajustable
- Léger
- S'adapte à l'environnement
- Peu coûteux

Point faible

- Fragile
- Convient à un nombre limité d'exercice d'aérobie

Concept 2 :



Explication:

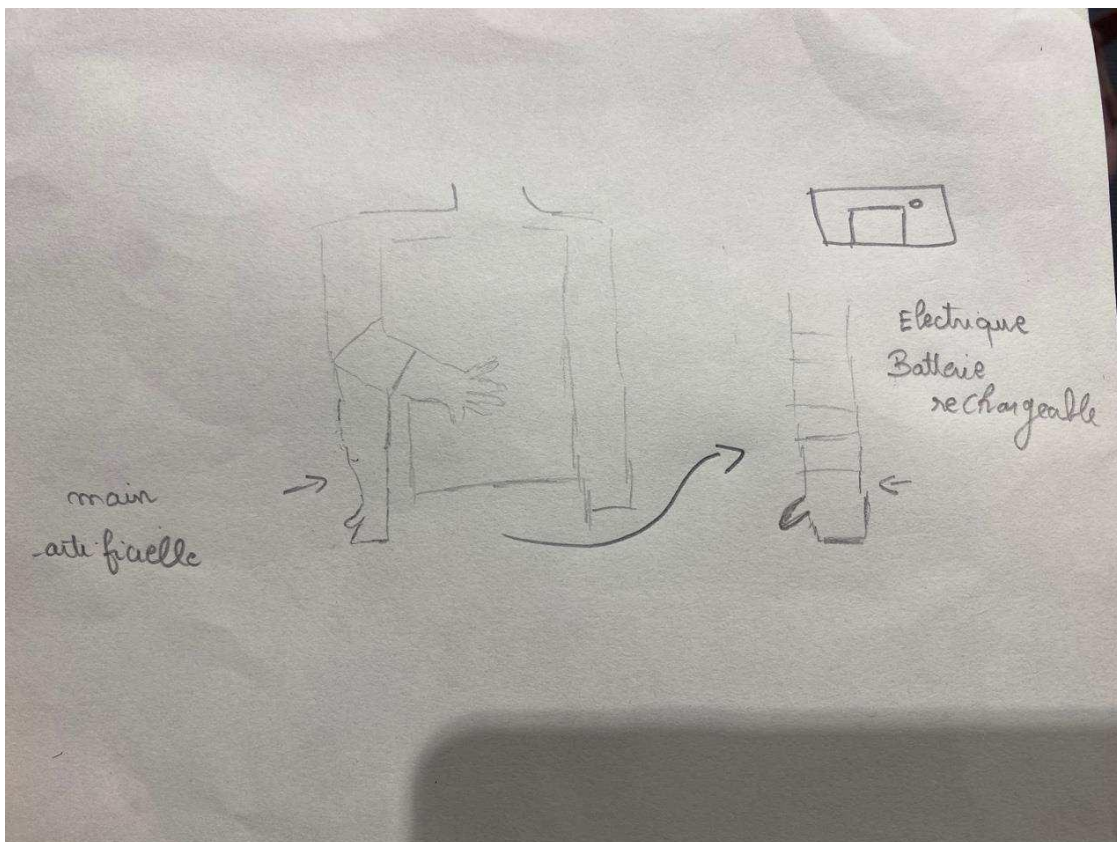
Ce mécanisme est un support avec ressort qui peut d'une part être fixe sur terre et d'autre se détacher facilement pour répondre à l'un des besoins principaux du client qui était de faire plusieurs mouvements d'aérobic de suite. Il sera composé de plusieurs parties, la pièce principale sera un ressort enveloppé qui permettra le déplacement vertical avec un angle déterminé du bras. Il sera porté au niveau du coude et complètement stabilisé et peut être ajusté en fonction des besoins du client.

Point fort :

- Ajustable et s'adapte aux différents environnements et
- Flexible
- Peu couteux

Points faibles

- Lourd



Concept 3 :

Explication :

Ce mécanisme est un concept assez ambitieux avec une charge supérieure à celle des autres, en effet combinant la coordination entre la mécanique et l'électricité. Notre appareil sera formé d'une main artificielle dotée d'une batterie intérieure rechargeable qui remplacera les mouvements du bras et qui sera à 100 pour cent synchronisé avec l'autre main et cela grâce à un système de détection de mouvement et qui pourra calculer la hauteur, les déplacements et la différence d'angle.

Ainsi le client pourra le déplacer avec lui et le recharger lorsqu'il le desire.

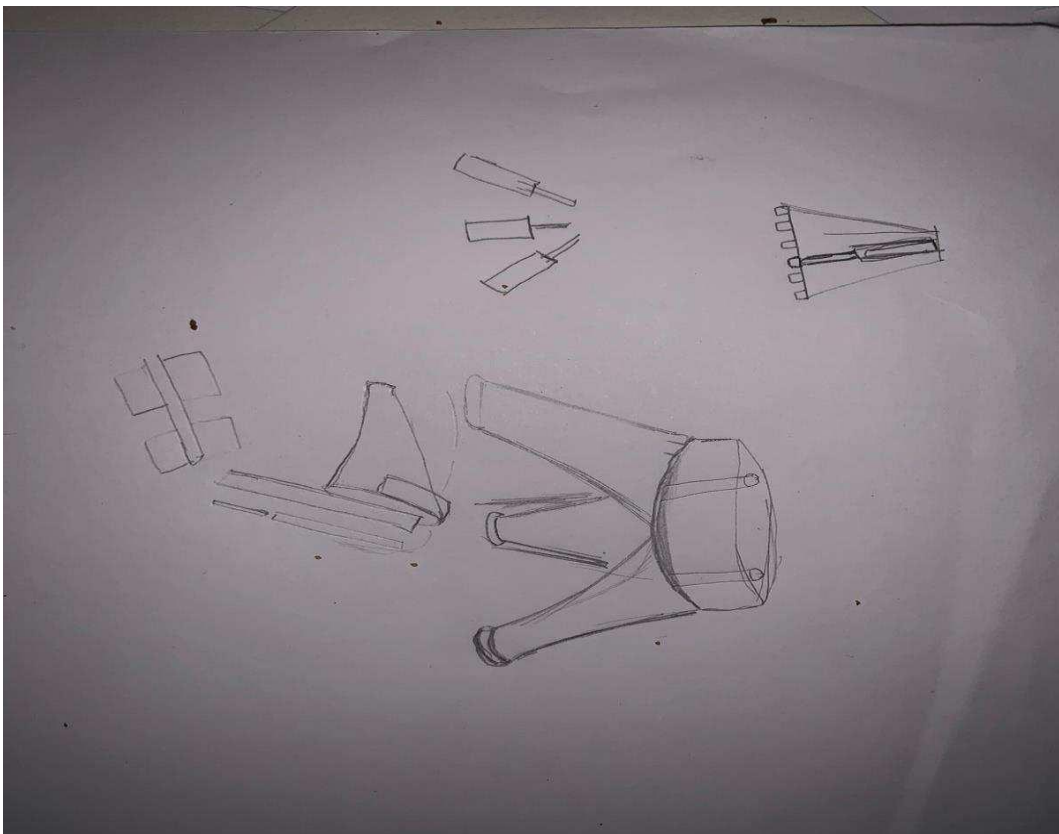
Points forts :

- Durable
- Rechargeable et accessible à tout temps.

Points faibles :

- Lourds
- Couteux
- Très sophistiqué

d. Le prototype réalisé par Ken :



Concept 1 :

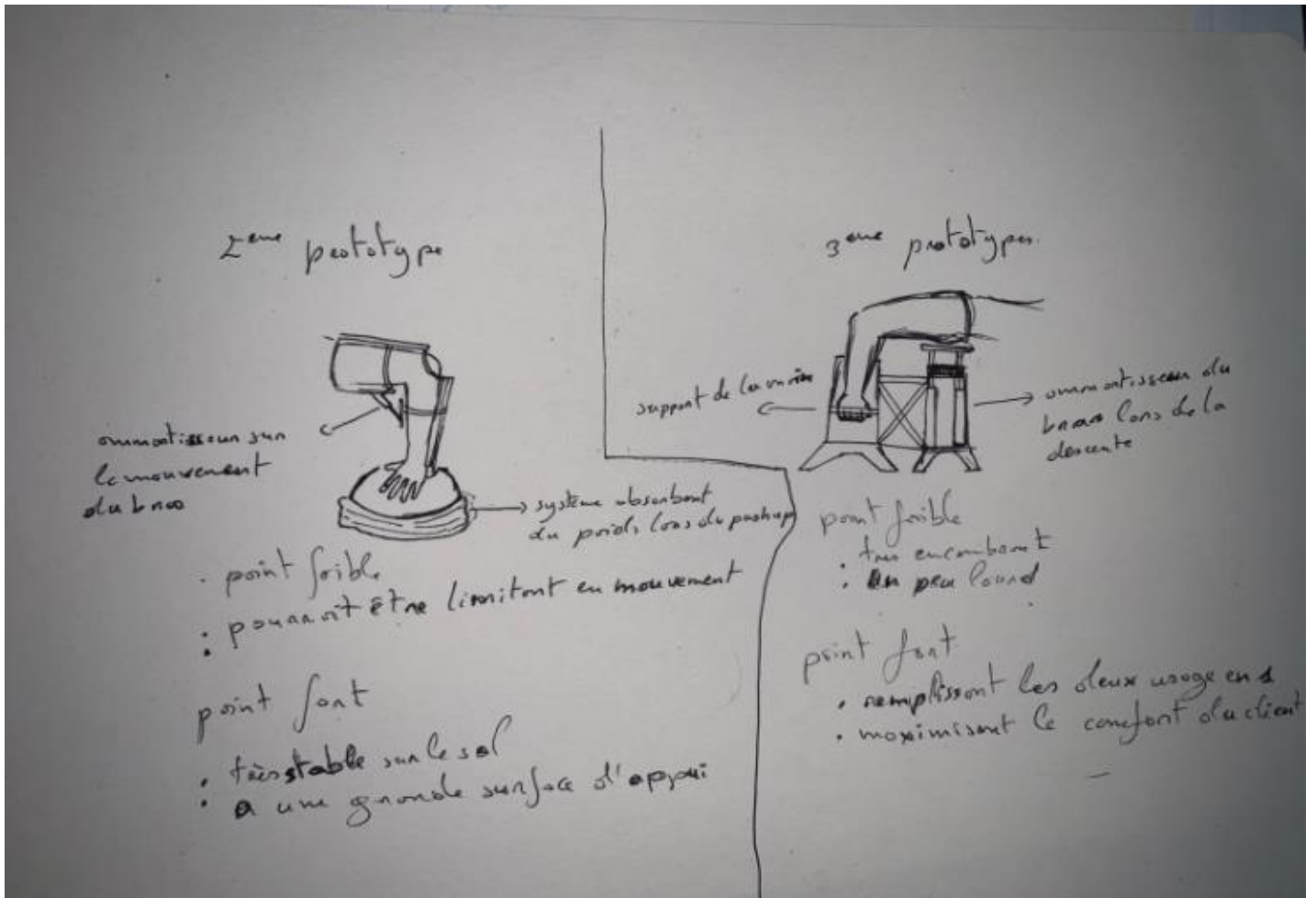
La première image montre un des pieds et leur amortisseur

La deuxième image à gauche montre l'installation des 3 amortisseurs qui se rencontrent en un point du milieu de l'appareil

La troisième image à droite montre l'appareil en général

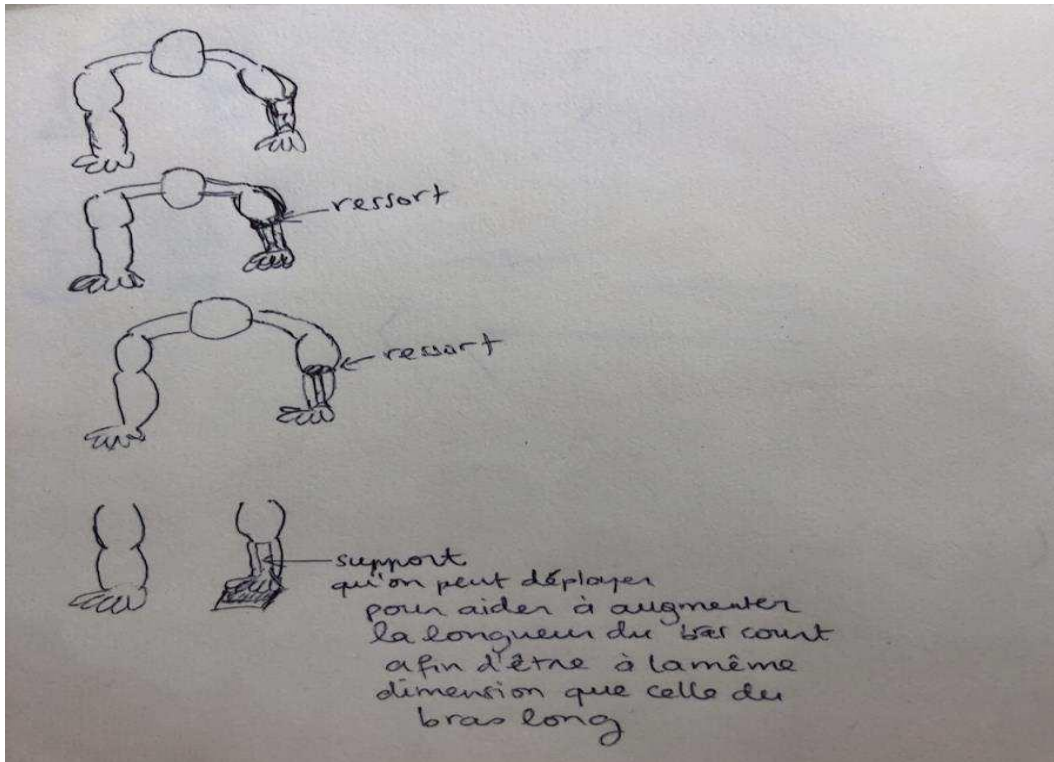
La quatrième image montre le support pour le bras ainsi que sa partie portative sur la poitrine et deux barres pour donner une référence de mouvement

Concept 2 :



e. Prototypes proposés par Kambel

Concept 1 :



Explication:

Ce prototype représente un appareil portatif ou mobile que notre client enfilera comme une protège coude en anglais "arm sleeve". Il est muni d'une sorte de ressort à son milieu qui facilitera la flexion et à la rotation de son coude sans lui causer de douleur. De plus il possède une partie qu'on pourra étendre afin de mettre au même niveau le bras long et le bras court.

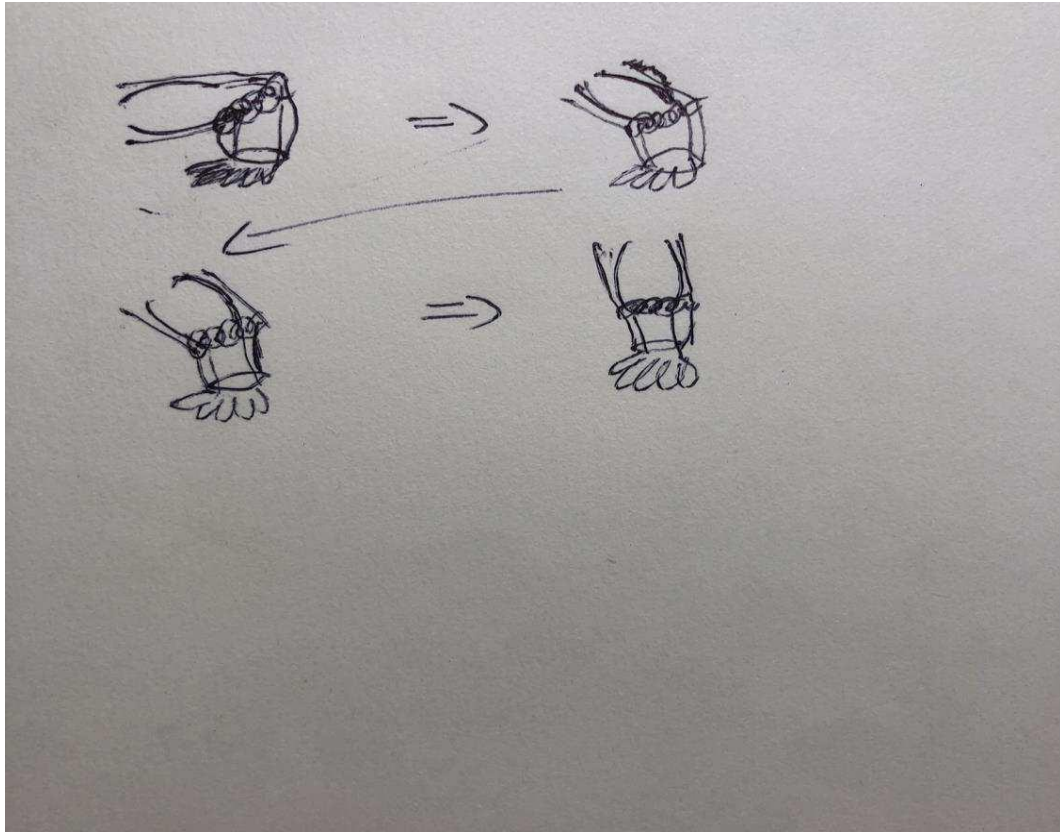
Point fort :

- Très petit, facile à installer et permet de mettre les deux bras à la même hauteur au sol

Point faible :

- N'est pas très efficace pour la fixation et le blocage du bras

Concept 2:



Ce prototype est composé d'un tissu très souple et thermal qui va faciliter l'extension du bras court et bloquer le mouvement des épaules du client

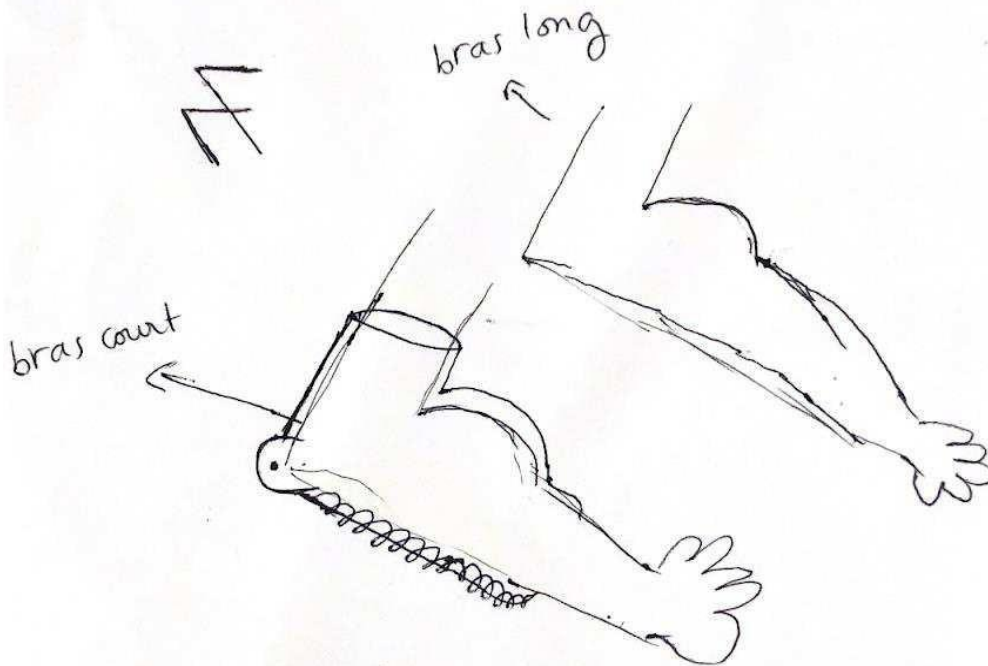
Point fort :

- Empêche les épaules de bouger lors du mouvement et facilite la rotation des mains à l'aide du mécanisme autour du poignet

Point faible :

- Peu être encombrant et ne remédie pas à la symétrie des deux bras

Concept 3 :

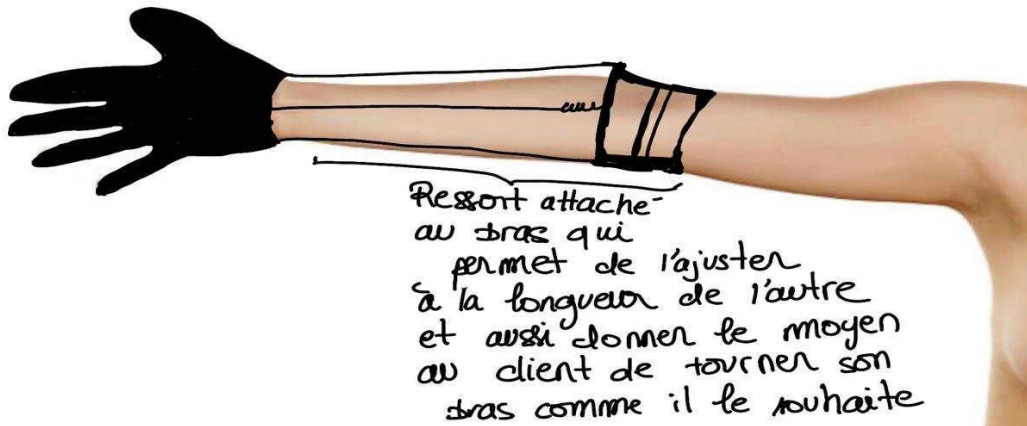


Ce prototype représente un appareil léger qui aider le client à étendre son bras et à le bloquer lors de divers exercices physiques comme des burpees ou des push-ups. Il est muni d'un dispositif qui va permettre la rotation sans effort du bras de 0 à 180 degrés, d'une tige qui renferme un ressort afin de réduire les efforts du client.

Point fort :

- Efficace pour la rotation et le blocage facile du bras court

f. Prototypes proposés par Dina



Explications :

Ce prototype représente un appareil portatif qui peut être facilement porté par le client. Ce dernier est doté d'un ressort qui est attaché au bras pour permettre la rotation et l'extension du bras.

Point Fort:

- Peu coûteux
 - Facile à enfiler
 - Non encombrant (léger)
- Facile à transporter

Point Faible:

- Durabilité

3. Quelques prototypes retenus :

1. Prototype 2 Markello : En effet, ce prototype regroupe majoritairement ce qui est recherché en termes de besoins du client en rassemblant deux fonctionnalités qui lui serviront et l'aideront en termes de maintien ; le manche du bras rotatif ainsi que le grip plus rigide pour plus de fixation au sol.
2. Prototype 1 Ghita Hajraoui : Ce concept assez similaire à celui-ci-dessus reprend l'idée du manche pour le bras mais celui-ci fonctionne grâce à un galet rotatif qui se bloque et se débloque à la pression exercée dessus.
3. Prototype 1 Ghita Dounia : Ce dispositif a été retenu après discussion pour sa capacité d'ajustement et sa flexibilité. Il permet de garder une bonne posture tout en réalisant le push up.

4. Matrice décisionnelle

Concepts Critères de conception	Markello 2	Ghita H 1	Ghita D 1	Ghita H 2	Dina	Kambel 1
Coût de fabrication	5	5	3	1	4	2
Dimensions	4	5	2	5	1	2
Poids	4	4	4	5	5	4
Longévité	5	2	2	1	1	1
Résistance	5	2	3	4	1	2
Facilité de nettoyage	4	4	3	4	1	1
Légèreté	4	5	2	5	5	1
Confort	5	4	2	2	1	3
Faculté à être porté	5	5	3	3	5	5
Réalisation de push-ups	5	2	3	2	2	1
Rotation	5	1	1	1	2	1
Fixation au sol	5	1	2	1	1	1
TOTAL	56	40	30	34	29	24

Légende :

5 / Très bon

4 / Assez bon

3 / Moyen

2 / Pas suffisant

1 / Critique

5. Concept final

La forme moulée au bras viendra épouser le bras gauche du client lui offrant ainsi une aérodynamique optimale. En effet, grâce à la matrice décisionnelle, nous constatons que c'est le second prototype de Markello qui se distingue et remplit le plus les critères de conception établis par les membres de l'équipe.

Nous avons également remarqué que par la force du hasard les prototypes 2 de Markello et 1 de Ghita H sont assez similaires en certains points. Cependant, certains aspects demeurent différents. Nous avons de ce fait décidé d'inclure certaines fonctionnalités du premier prototype de Ghita H au second prototype de Markello afin de le compléter et de le rendre plus performant. Ainsi, au lieu de se contenter d'un mécanisme qui fera mouvoir le coude du client et le bloquer, à savoir le ressort choisit par Markello, nous allons plutôt opter pour un mécanisme à base d'un galet de roulement qui fonctionne à la pression. En effet, lorsqu'une pression suffisante est exercée sur le mécanisme, celui-ci bloque la rotation du galet de roulement et ainsi du coude et offre de ce fait un maintien et un appui suffisant au client lors de l'exercice. A contrario, lorsque la pression se relâche, le mécanisme permet automatiquement le libre mouvement du coude, et ainsi, du bras tout entier. Le dispositif est accompagné de grip amélioré, plus petits, avec une meilleure fixation au sol ainsi qu'une rotation plus contrôlée. Ce concept respecte toutes les métriques préalablement établies et s'inscrit ainsi dans la logique des spécifications cibles.

Points forts :

- Permet la rotation du poignet/coude
- Fixe au sol
- Résistant
- Peu couteux

Points faibles :

- Lourd à porter
- Grand
- Difficile à réaliser

6. Conclusion

En somme, la décomposition fonctionnelle a permis de dresser un inventaire de toutes les idées et concepts imaginés pouvant satisfaire le client. Chaque membre a présenté une ébauche sortie de son imagination permettant à Jason de réaliser tout type d'exercices d'aérobic (push up, burpees, gainage sur le côté). Ainsi, après un vote et des discussions collectives, une matrice décisionnelle a été dressée et a permis d'identifier le meilleur concept parmi les 3 finalement retenus. Enfin, des améliorations ont été ajoutées au prototype choisi, qui nous espérons, satisfera le client autant qu'il nous plaît.

C2:

The screenshot shows a Wrike workspace for 'GNG 2501 : Appareil d'entraînement aérobic'. The left sidebar lists project folders from 'A' to 'I', with 'C.1 Conception préliminaire' selected. The main area displays a list of tasks:

Item	Status
6-Fournir une description complète entre le concept et les spécifications cibles.	New
5- Développement d'un concept d'équipe a partir des idées créés.	New
4-Choisir des solutions prometteuses à développer.	New
3-Analyser et évaluer toutes les solutions fournies par chaque membre.	New
2-Fournir 3 concepts chacun.	New
1-Clarifier les fonctionnalités de base en séparant les fonctions du produit.	New

The screenshot shows the 'Livrabale de projet C' workspace. The left sidebar lists project folders from 'A' to 'I', with 'Livrabale de projet C' selected. The main area displays a list of tasks:

Item	Due Date	Status
C.1 Conception préliminaire		
Finaliser le livrabale c en document world et le soumettre sur Brightspace.	10 Oct	New
Préparer un Power Point pour la rencontre du client	7 Oct	New
Améliorer le livrabale B	11 Oct	New
Developper les prototypes en ajoutant les fonctions.	7 Oct	New
Tache principale : Ajout des prototypes	7 Oct	New

C3/ Ci-après quelques questions que nous aimerions poser au client lors de la seconde rencontre :

- When the arms are extended, what is the difference in height (cm) between the end of the hand without limitation and that with limitation
- What is the maximum angle your arm can extend? (We need to know how to measure the range of motion)
- Can you show us a demonstration of a push up. (Make video => understand how to fix bad posture)
- What is your definition of a good posture for a push-up (there are several types of push-ups).
- How far can your wrist turn
- What are the dimensions of your sports backpack