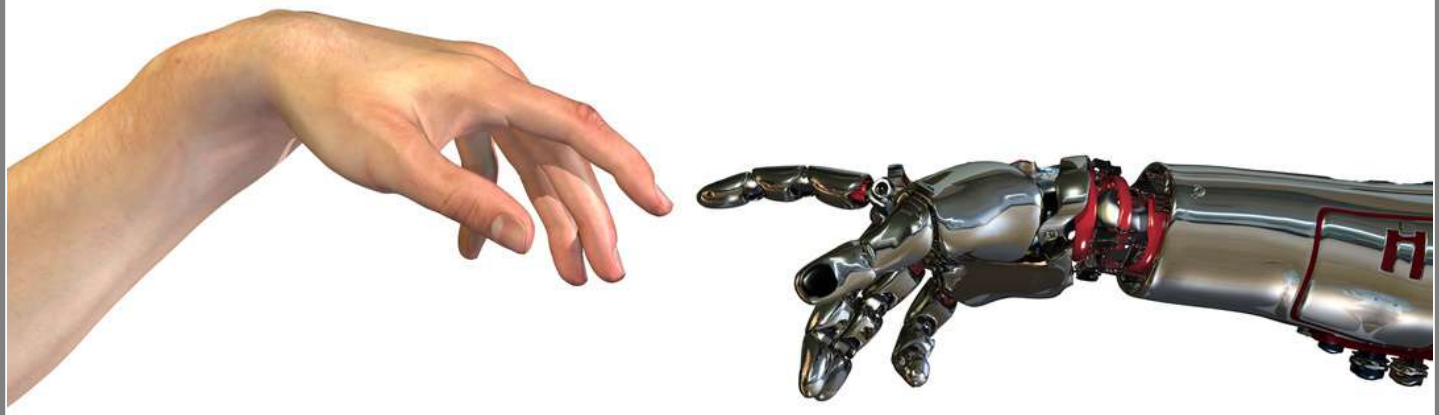
REVUE DE CONCEPTION DETAILLEE



LYCÉE JEAN MERMOZ

PROTHÈSE DE MEMBRE SUPÉRIEUR

GAUTIER Mathys

GREGOIRE Clément

ALONZO Bruce

BEYER Théo

LYCEE JEAN MERMOZ MONTPELLIER

Humanlab Saint-Pierre

Prothèse Vélo Anthonin:

Sommaire

1. Présentation du contrat individuel
2. Rappel de la conception préliminaire
3. Conception détaillée des différentes parties du produit
    3.1. Conception du sous-ensemble « Bati amortisseur »
    3.2. Conception du sous-ensemble « Pince vérouillage automatique »
4. Documents graphiques
5. Conclusion

Prothèse de Membre Supérieur

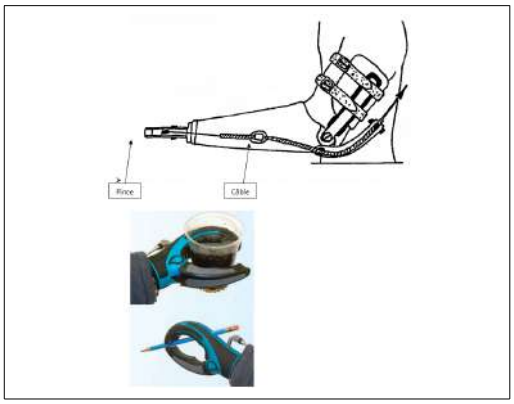
1. Présentation du contrat individuel

2. Rappel de la conception préliminaire

Le Dr. Karine PATTE, cheffe du service MPR de l'institut Saint-Pierre, souhaite répondre au mieux aux nouvelles attentes des patients présentant **une amputation congénitale du membre supérieur**.

La prothèse développée permettra ainsi à Anthonin souffrant d'amputation congénitale du membre supérieur de :

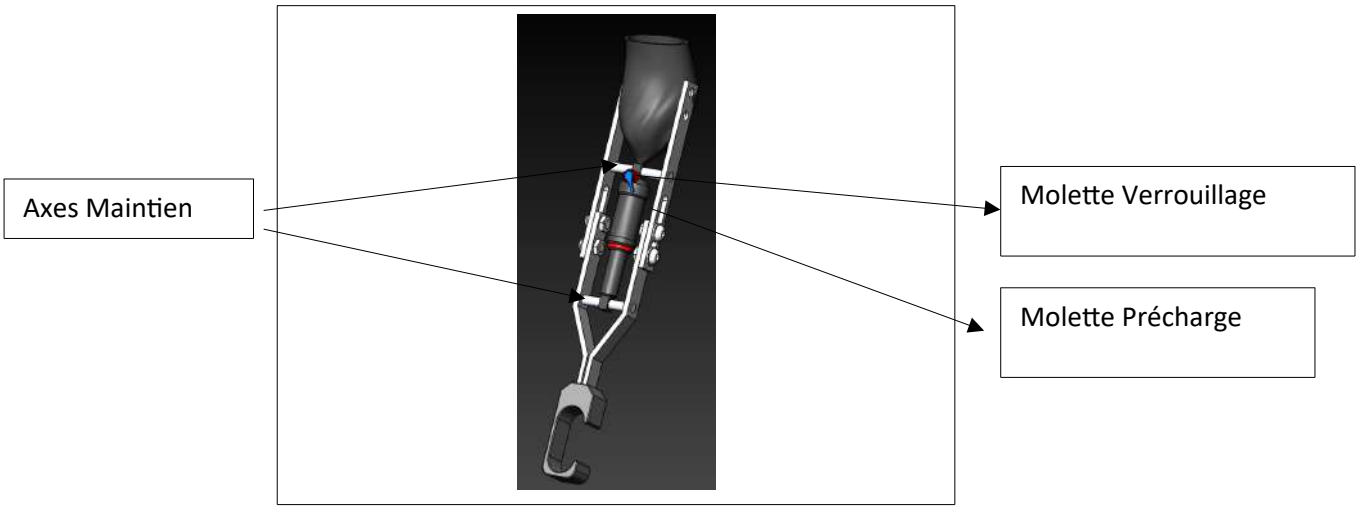
- Pratiquer leurs activités du quotidien (vélo)
- Etre autonome dans l'utilisation de leur prothèse (mise en place, changement de position, réglages …)



2.1 Principes généraux retenus répondant aux différentes fonctions techniques

Partie 1 : Bati avec amortisseur

- Etudiant : Gautier Mathys
- Sous ensemble 1: Système amortissement

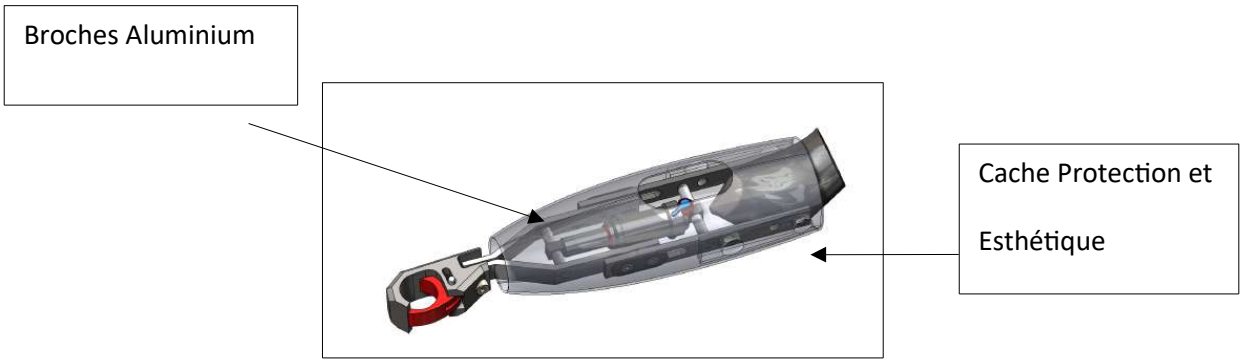


-Solutions techniques retenus :

Il fallait concevoir une prothèse permettant de pratique du vélo en ayant un confort adapté à cette pratique alors il fallait créer un système d'amortisseur avec possibilité de précontrainte réglable manuellement, cet amortisseur est utilisé sur les vélos et permet de créer une force permettant de garder la prothèse en position tendue.

2.2 Description architecture

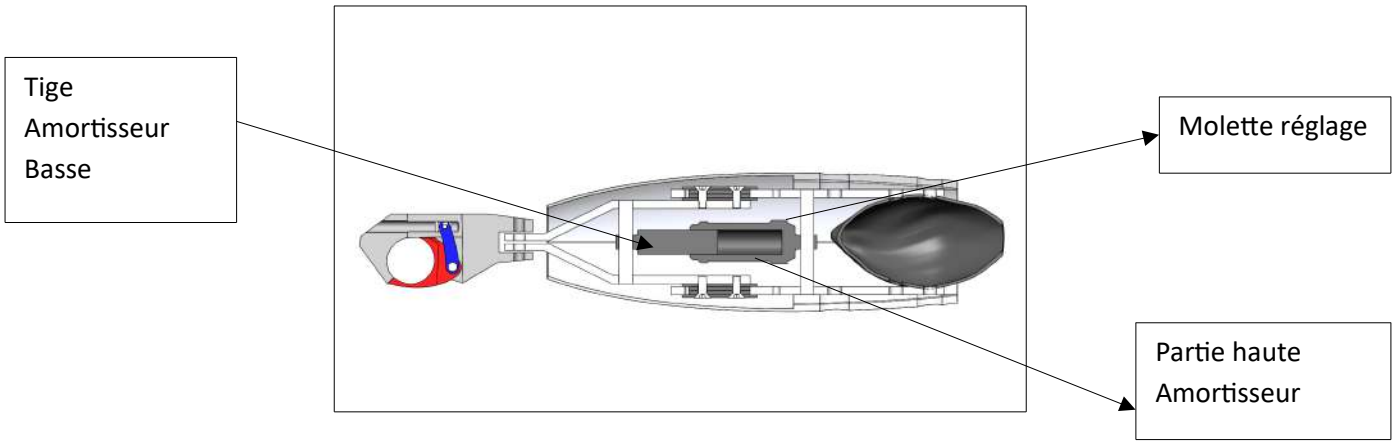
La prothèse est la plus fine possible pour des raisons d'esthétique et pour pouvoir s'habiller sans problèmes c'est pour cela que l'ergonomie est optimisée.
Les broches en aluminium permettent au système d'avoir une bonne rigidité tout en étant léger.
La prothèse est équipée d'un cache qui permet de la protéger et améliorer l'esthétique.



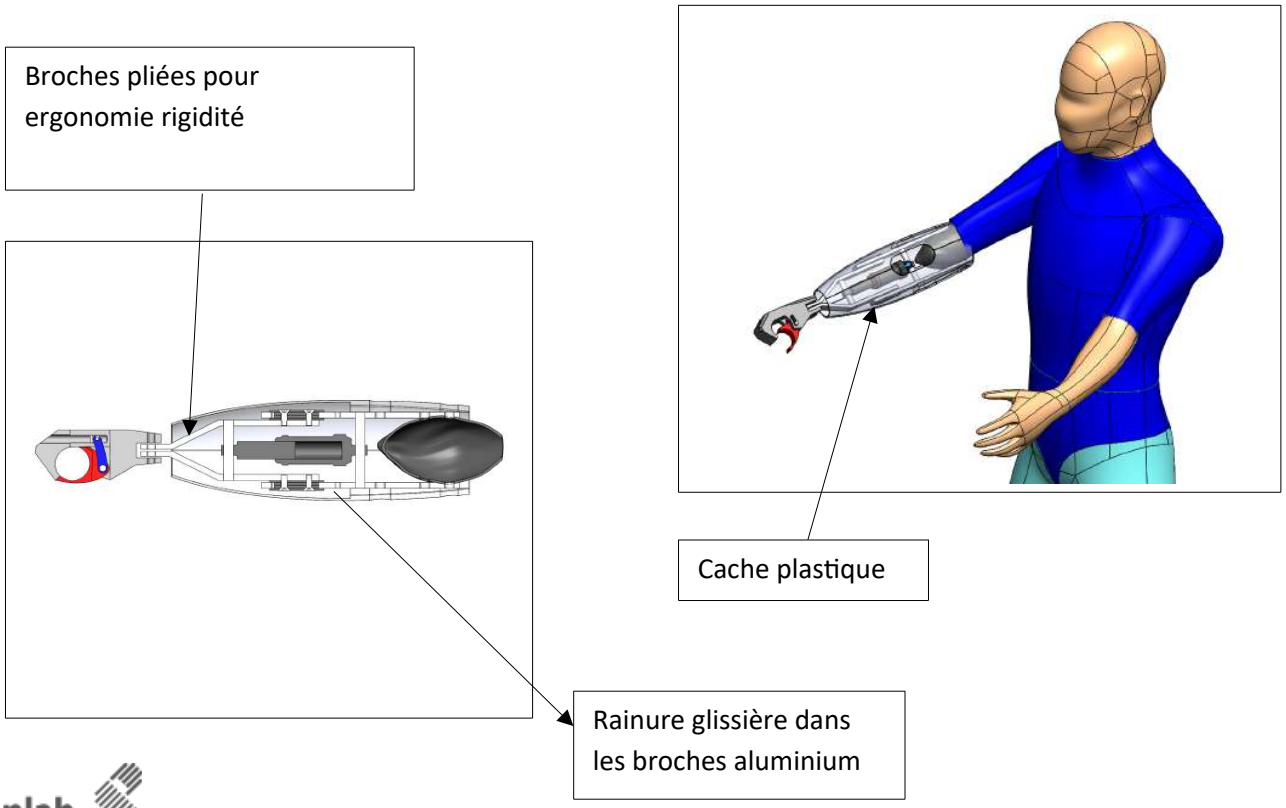
2.3 Solutions constructives adoptées

-Décrire choix technologiques :

L'utilisateur peut faire varier la rigidité de sa prothèse grâce aux molettes de réglage et la charge d'air insérée dans l'amortisseur.
La prothèse mesure 36 cm ce qui est semblable à la longueur du bras de l'utilisateur.



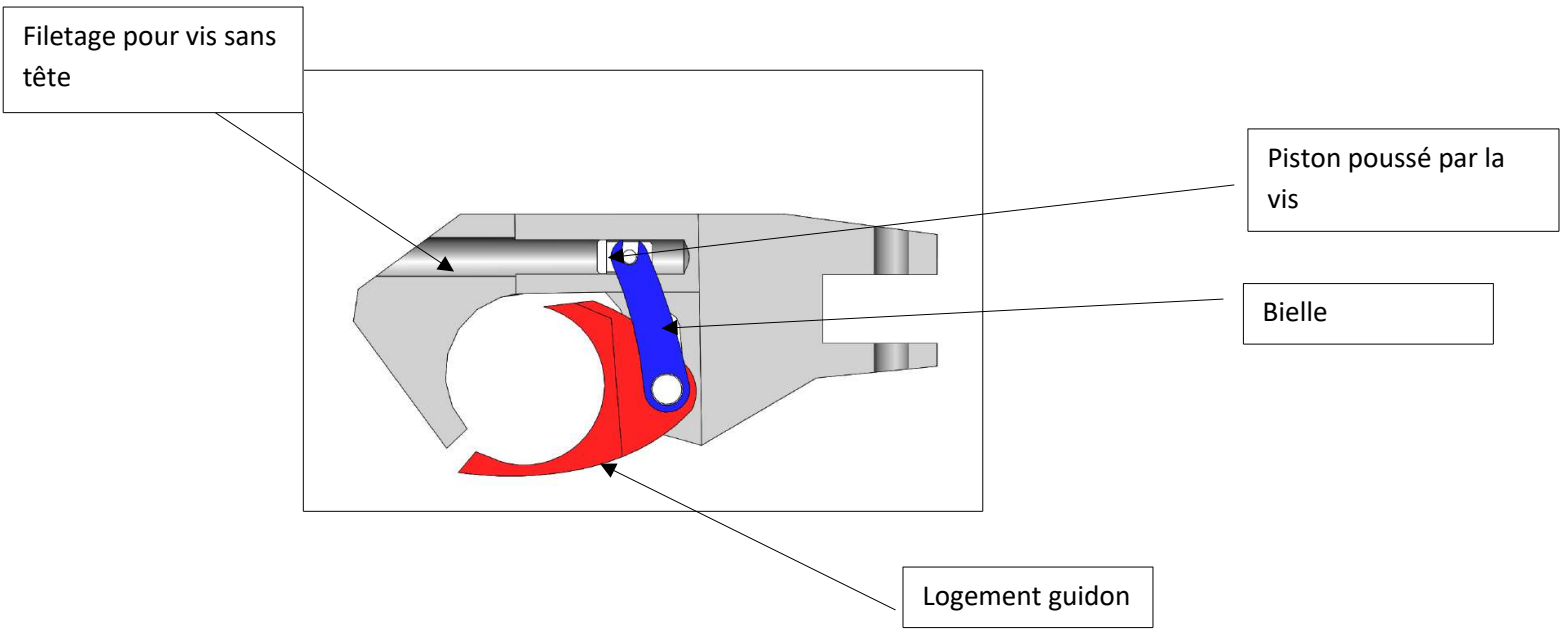
L'amortisseur est guidé par les axes en aluminium qui sont maintenus en position grâce à des filetages.



2.4 Principes généraux retenus répondant aux différentes fonctions techniques

Partie 2 : Accroche au vélo

- Etudiant : Gautier Mathys
- Sous ensemble 2 : Pince verrouillage automatique



-Solutions techniques retenus :

La vis sans tête permet de régler la distance de translation du piston qui pousse la bielle pour verrouiller le logement dans la pince avec le guidon à l'intérieur.

Cette solution est fonctionnelle mais compliquée à assembler car les pièces sont de petite taille et le système est de grande taille donc l'esthétique est impactée.

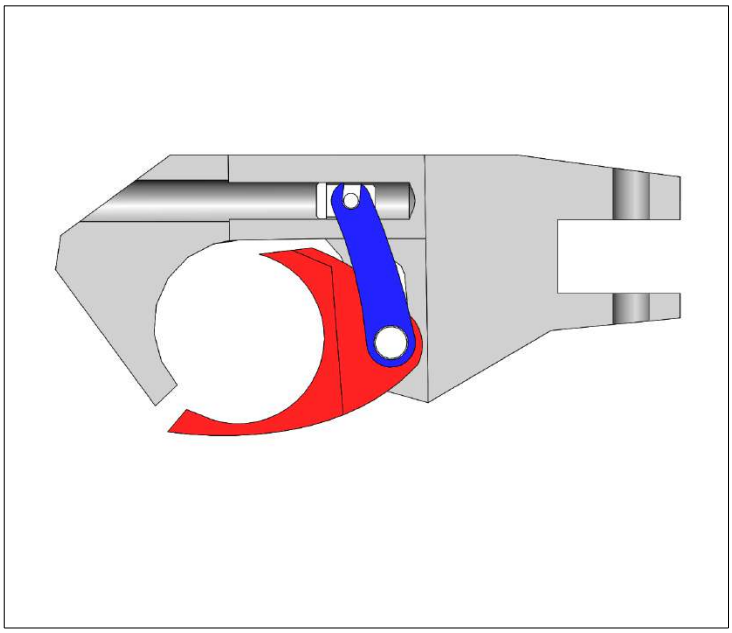
2.5 Description architecture

La bielle est montée sur un axe qui joint le logement de guidon qui a une forme spécifique pour que dès qu'il se retrouve en position basse se vérouille afin de bloquer le guidon.
La forme est complexe et ne permet pas un usinage simple mais l'ergonomie reste correcte.

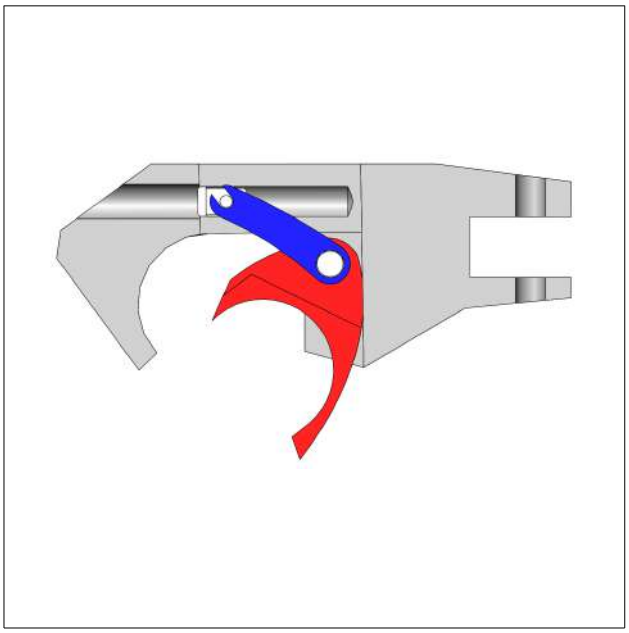
2.6 Solutions constructives adoptées

-Vue d'ensemble sous différentes positions :

Position fermé



Position ouverte

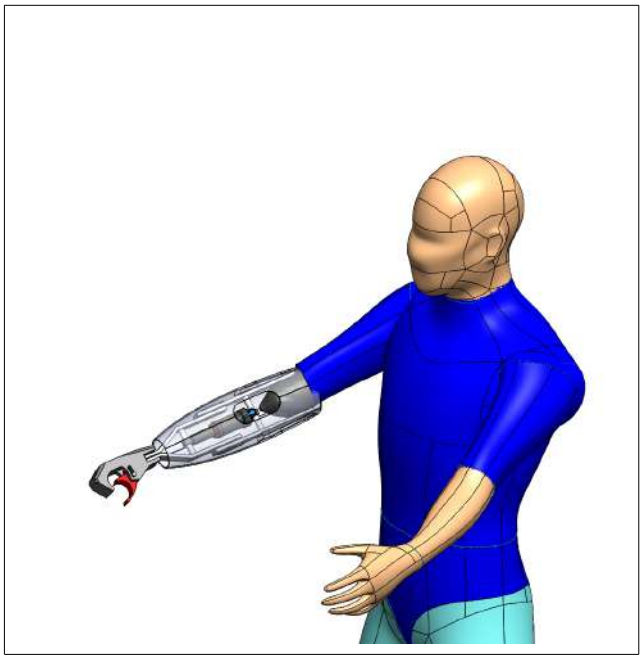


Prothèse de Membre Supérieur

-Choix matériaux :

Nous avons choisi le Plastique (PLA) qui est biodégradable car c'est un plastique agricole.
Il permet une facilité d'impression pour les novices et il est peu coûteux.
Ce choix permet de limiter l'impact sur l'environnement et permet une biocompatibilité avec la peau.
Le produit peut aussi être réalisé en aluminium.

-Vue d'ensemble prothèse vélo:



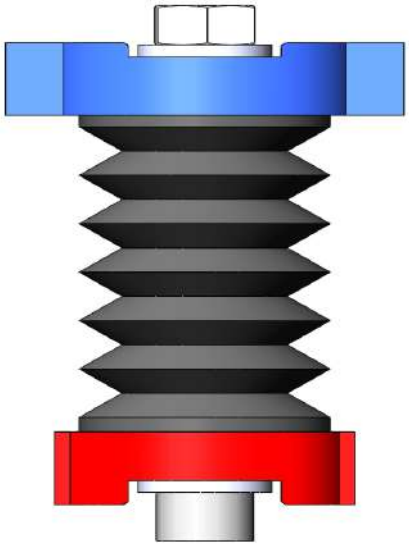
3. Conception détaillée des différentes parties du produit

3.1. Conception du sous-ensemble « Bâti amortisseur »

Réalisation en conception préliminaire

Réalisation en conception détaillée

1ère modification



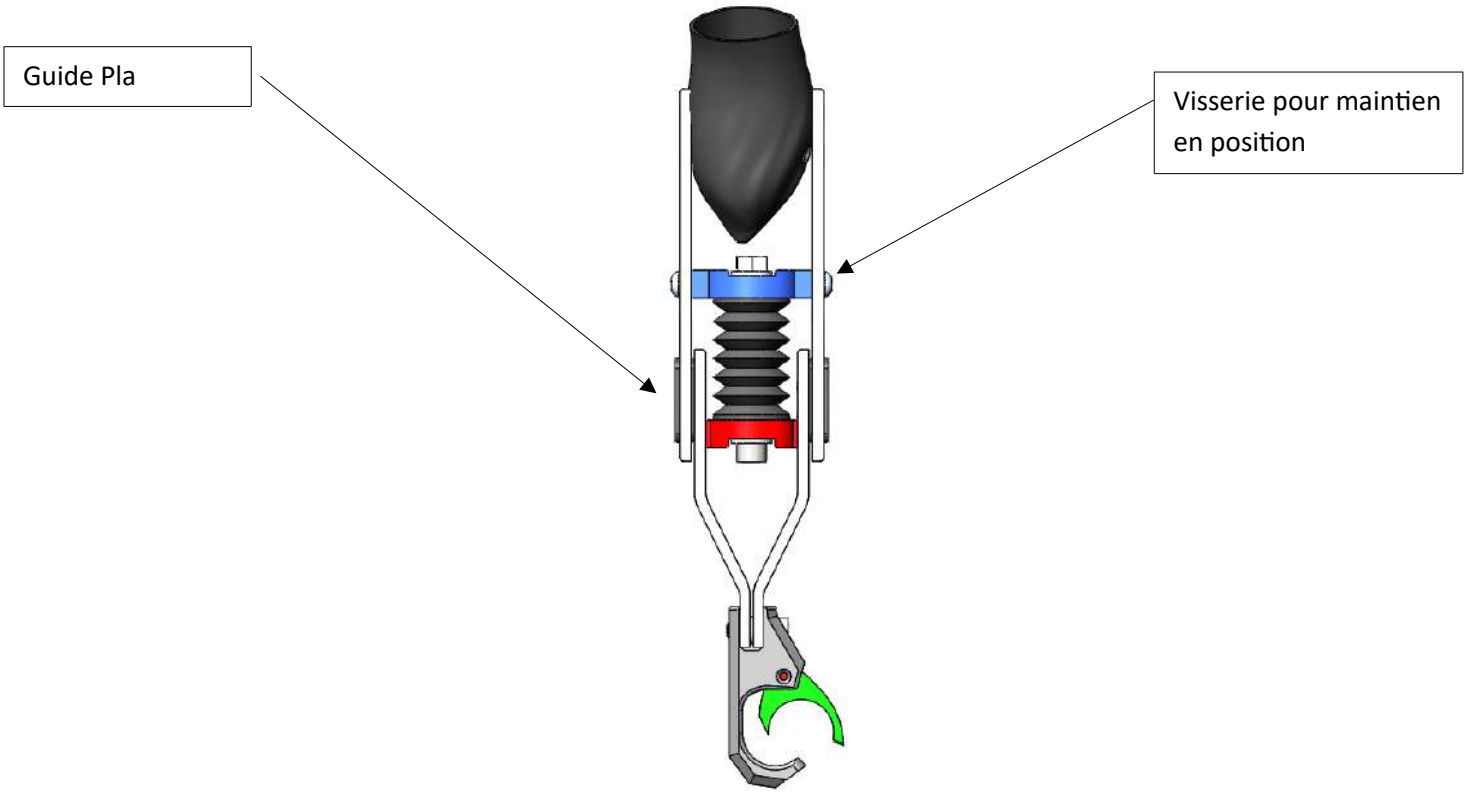
J'ai réalisé une première conception détaillée en reprenant l'idée de réglage de la précontrainte.

Nous pouvons voir que l'amortisseur est réglable à l'aide d'une vis CHC et qu'il y a un soufflet permettant une tension permanente. Les pièces bleu et rouge sont des guides pour le soufflet.

J'ai choisi d'utiliser le système de soufflet créer par moi même afin de pouvoir l'imprimer en 3D en plastique flexible.

2eme modification retenue :

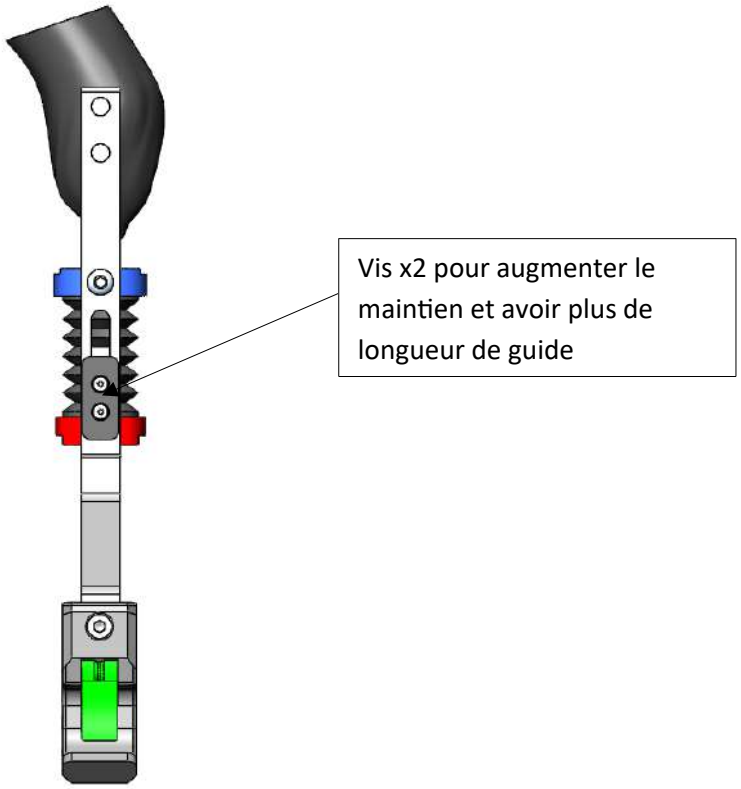
Le tube femelle a été réduit au niveau des épaisseurs intérieures. Il reprend toujours la forme du moignon pour la mise en position ainsi qu'une forme conique pour l'apparence.



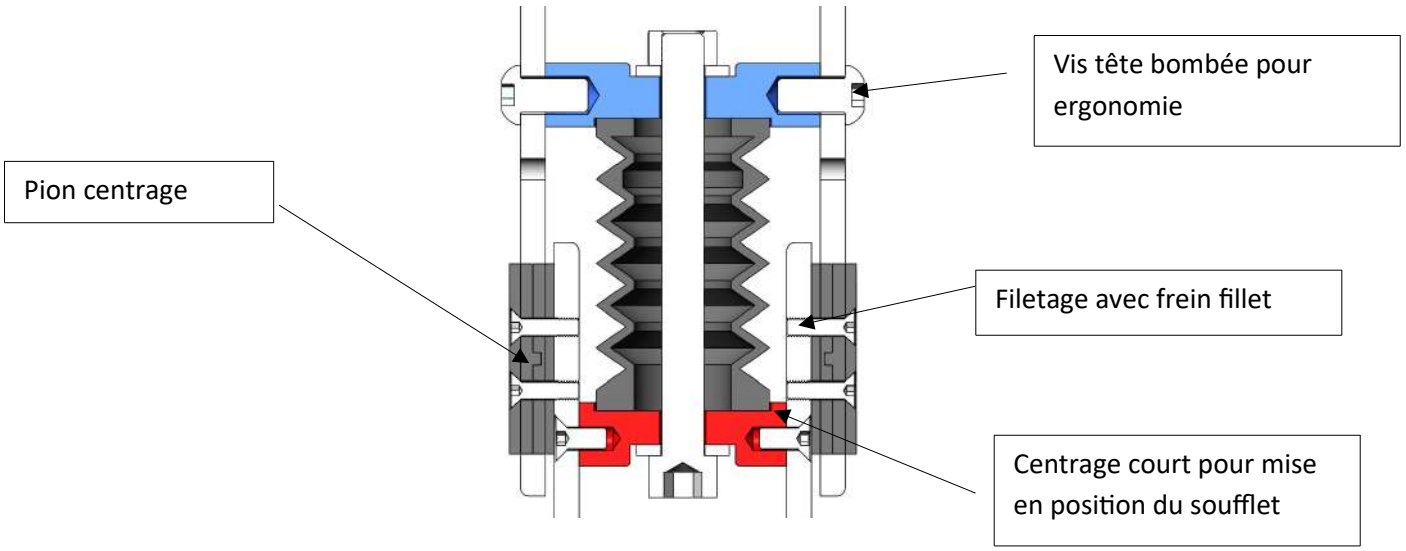
Les rainures sur les côtés permettent de guider en translation le débattement de la prothèse.

Cela permet lors du choc que l'effort agisse dans le soufflet.

Prothèse de Membre Supérieur



Les guident ont une forme spécial pour éviter quand butée d'amortissement il tapent les broches. Ils sont chanfreinés pour que la tête de vis ne dépasse pas (ergonomie).

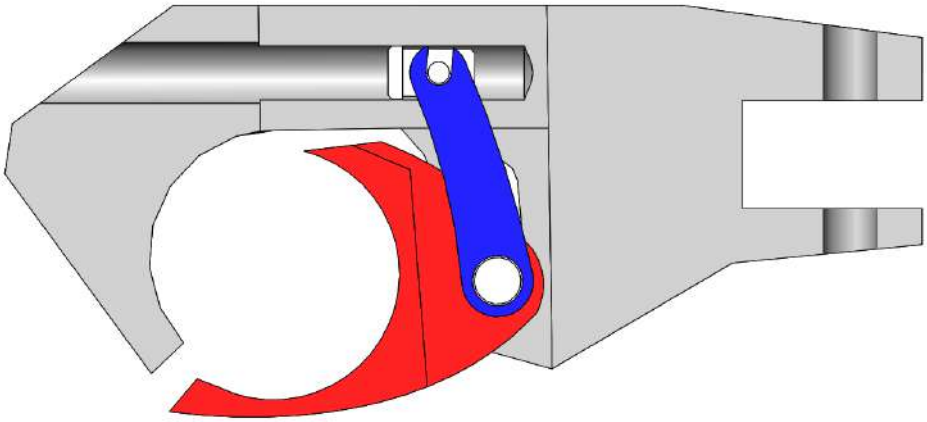


La visserie centrale permet de gérer la pré-contrainte de l'amortisseur.

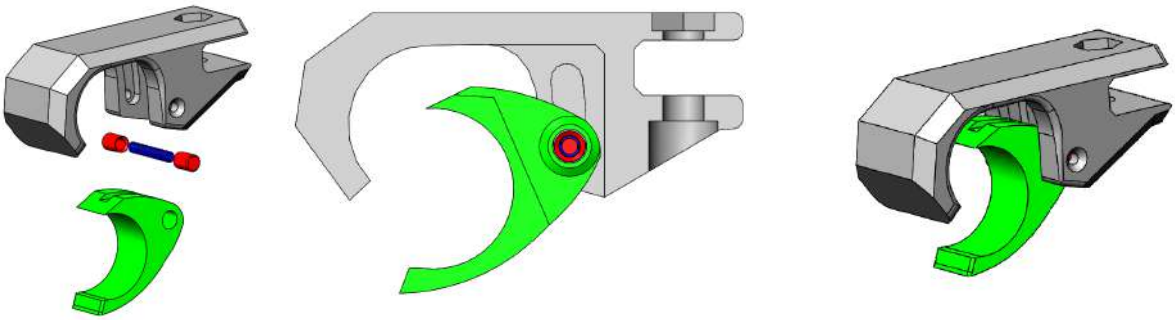
Les pièces bleu et rouge sont filetées pour pouvoir mettre les vis qui maintiennent le système en position.

3.2. Conception du sous-ensemble « Pince verrouillage automatique »

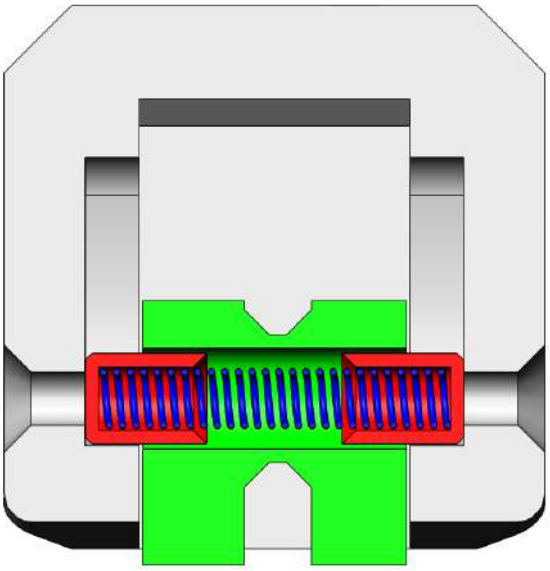
Réalisation en conception préliminaire



Réalisation en conception détaillée



Ce système conserve la rainure interne qui sert de guide mais le maintien du crochet où se loge le guidon se fait à l'aide d'un système d'horlogerie qui s'appelle une pompe que j'ai du retravailler pour pouvoir l'imprimer en 3D. C'est un ressort de stylo maintenu entre deux capuchons qui de déploient dans la rainure et qui est débrayable à l'aide d'un objet pointu grâce au perçage sur les cotés de la pince.

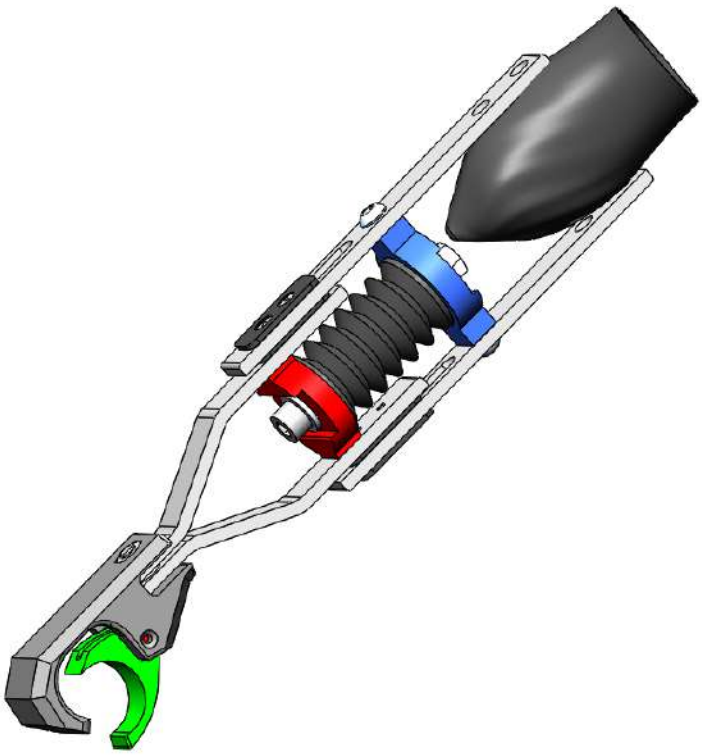


La pompe exerce toujours un effort ce qui lui permet de rester dans la rainure et les capuchons rouges sont à moitié dans la rainure et à moitié dans la pièce verte c'est pour cela qu'il ne se délogent pas.

Les perçages servent à sortir la pompe et le ressort est un ressort facilement trouvable car il se trouve dans des stylos classiques.

4. Documents graphiques

Voir les maquettes numériques
et les mises en plan

5. Conclusion

Ce projet a permis à l'ensemble du groupe de rencontrer des nouvelles personnes et de découvrir l'environnement des HumanLab. En effet s'investir pour une personne en difficulté souffrant d'un handicap est d'autant plus enrichissant. Nous avons rencontré Antonin un adolescent très dynamique malgré son agénésie de l'avant-bras.
Nous avons eu une utilisation renforcée du logiciel SolidWorks et nous sommes assez satisfait après des mois de projets de sortir une conception SolidWorks qui correspond aux attentes données par le cahier des charges. Bien sûr il reste des points à modifier et à améliorer mais le temps et les conditions actuelles ont malheureusement coupé court à ce projet.
Nous ferons par la suite encore des réunions à l'institut Saint-Pierre de Palavas-les-Flots, car en plus du BTS ce projet est avant tout un projet extrascolaire et humain.
Nos remercions L'équipe du HumanLab de nous avoir fait confiance pour le développement de ce projet.