

Étapes

- Liste des outils et préparation de l'espace de travail
- Étape 1 : Conception, prototypage et tests d'un doigt fonctionnel
- Étape 2 : Conception de la première version de la main avec gant de contrôle
- Étape 3 : Conception de la version avec tous les degrés de liberté
- Étape 4 : Optimisation de la force et de la durabilité

Liste des outils et préparation de l'espace de travail

- **Imprimante 3D** : Fabrication des composants mécaniques conçus sur Fusion 360.
- **Outils électroniques** : Fer à souder, graveur de PCB.
- **Logiciels** :
 - Fusion 360 pour la conception 3D.
 - Python pour la programmation.
 - KiCad pour la création de circuits imprimés.
- **Raspberry Pi** : Contrôle des moteurs et gestion des capteurs.
- **Pièces et éléments mécaniques** : Poulies, câbles, douilles à aiguilles, élastiques, axes ...
- **Composants électroniques** : Servo-moteurs, ADC, transistors, résistances, potentiomètres, capteurs de flexion ...

Étape 1 : Conception, prototypage et tests d'un doigt fonctionnel

1. **Modélisation 3D :**

- Définir les dimensions des segments (phalanges) avec des pivots articulés.
- Inclure des logements pour moteurs et élastiques, garantissant un retour passif à la position initiale.
- Exporter les fichiers STL pour impression.

2. **Fabrication :**

- Imprimer les composants avec du PLA.
- Procéder à un post-traitement pour ajuster et assembler les pièces.

3. **Assemblage :**

- Fixer les segments avec des axes et des vis et installer les douilles à aiguilles
- Installer des élastiques pour assurer une tension de rappel.

4. **Mécanisme de commande :**

- Installer les servo-moteurs reliés à des poulies et des fils pour activer les mouvements.

5. **Conception électronique :**

- Concevoir un circuit adapté avec des capteurs de position et un contrôleur pour les moteurs.
- Programmer les GPIO du Raspberry Pi pour gérer les entrées et sorties.

6. **Tests fonctionnels :**

- **Mécaniques** : Vérifier la fluidité et la robustesse des articulations. Ajuster les élastiques et les pivots si nécessaire.
- **Électroniques** : Contrôler la précision des signaux moteurs et capteurs. Régler les paramètres pour une commande fluide.

Étape 2 : Conception de la première version de la main avec gant de contrôle

1. **Prototypage des autres doigts :**

- Répliquer les étapes de modélisation, fabrication, et test pour les cinq doigts.

2. **Assemblage global :**

- Concevoir une base supportant les doigts et leurs moteurs (métacarpiens).
- Synchroniser les mouvements via une commande centralisée.

3. **Développement du gant de contrôle :**

- **Capteurs** : Installer des capteurs de flexion sur un gant textile pour capter les mouvements.
- **Communication sans fil** : Développer un système Bluetooth ou Wi-Fi pour transmettre les données du gant à la main robotique.

4. **Tests d'intégration :**

- Vérifier que les mouvements captés par le gant se traduisent fidèlement dans les actions de la main

Étape 3 : Conception de la version avec tous les degrés de liberté

1. **Amélioration des doigts :**

- Ajouter des moteurs et des capteurs pour permettre des mouvements supplémentaires (abduction, adduction, rotation).
- Revoir la conception mécanique pour intégrer ces nouveaux degrés de liberté.

2. **Coordination des mouvements :**

- Développer une commande centralisée plus complexe pour gérer les mouvements multi-axes.
- Modifier les algorithmes de contrôle pour fluidifier les actions.

3. **Modification du gant :**

- Adapter le gant pour intégrer des capteurs supplémentaires permettant de détecter les nouveaux degrés de liberté.
- Tester la précision et la compatibilité des nouveaux capteurs avec le système existant.

4. **Tests fonctionnels :**

- Valider chaque mouvement pour s'assurer qu'il correspond aux attentes humaines.
 - Évaluer les limites mécaniques et électroniques.
-

Étape 4 : Optimisation de la force et de la durabilité

1. **Analyse de la force :**

- Identifier les points faibles dans la transmission de force.
- Optimiser les matériaux et les mécanismes pour augmenter la puissance.

2. **Tests de charge :**

- Soumettre la main à des scénarios réels de manipulation d'objets lourds ou délicats.
- Adapter les moteurs et les structures en conséquence.