



HanditechLab Inria

Développer des technologies pour et avec des personnes en situation de handicap

Roger Pissard-Gibollet (INRIA Grenoble)

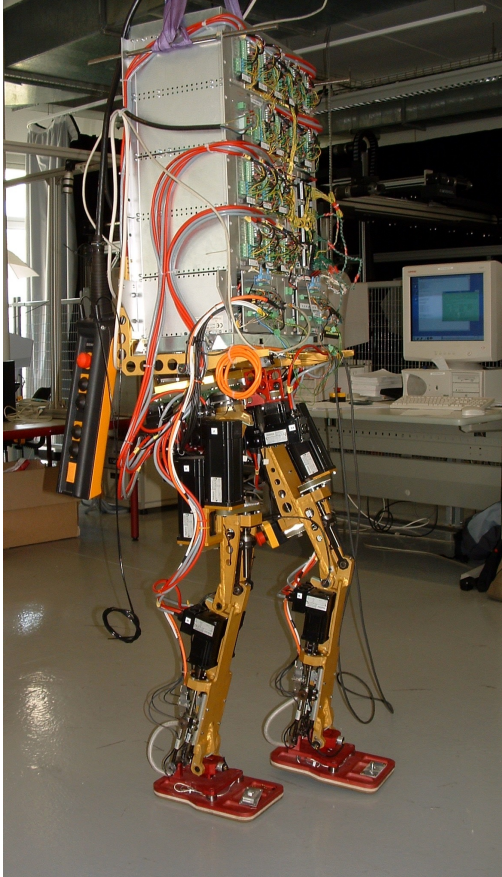
Christine Azevedo (INRIA Univ. Montpellier)

<https://project.inria.fr/handitechlabinria>



Appropriation de la robotique pour un public non-expert, 26 Mai, Grenoble

Genèse : des activités de recherche au Handitechlab



Recherche dans le domaine **de la robotique humanoïde**

- nouveauté
- satisfaction intellectuelle, jubilation,
- complexité / transposition des solutions à la réalité,
- à quoi cela sert-il ? Quelles applications ?

Positionnement personnel :

- besoin de trouver du sens
- **technologies d'assistance**

Genèse : des activités de recherche au Handitechlab

Depuis 2002, recherche dans le domaine de **l'assistance motrice** :
neuroprothèses pour la restauration de mouvement :

- recrutement de nombreux participants pour les protocoles
- temps long jusqu'à une mise à disposition
- besoins immédiats, qui s'en occupe ?
- complexité vs simplicité
- coût / transfert ...
- frustration de ne pas voir nos solutions arriver auprès des patients



Genèse : des activités de recherche au Handitechlab

Technologies d'assistance : constat mitigé

- des progrès technologiques
- des robots d'assistance et des exosquelettes multiples mais à la diffusion limitée
- solutions complexes & "génériques"
- mécanismes financement recherche

Continuité en cas de panne ou si l'entreprise disparaît (dépendance technique)

Approches techno-centrées



Besoins

Aides techniques destinées à des personnes en situation de handicap.s :

- accessibles (reproductibilité, disponibilité, coût, simplicité, utilisabilité)
 - réparables
 - évolutives
 - personnalisées
-
- coût / viabilité entreprise
 - marquage CE médical



Aliénation technique vs Appropriation technique

L'humain est souvent simple utilisateur, voire esclave, des objets techniques

- Il subit la technique sans la maîtriser
- Il est dépendant des systèmes qu'il ne comprend pas

Sortir de cette aliénation par la culture technique (appropriation technique)

- pédagogie technique
- démocratisation du savoir technique

Approche techno-centrée

- La technique est une fin en soi / on se fait plaisir
- Les experts sont seuls légitimes pour décider

Approche sociotechnique

- La technique est un moyen au service d'un projet humain
- Co-concevoir les technologies avec les usagers



Concept HumanLabs

Développer des solutions pour et avec des personnes en situation de handicap(s)

HumanLabs : espaces collaboratifs de fabrication numérique ou de réparation d'objets, ouverts à des personnes présentant un handicap pour leur permettre de s'approprier la technologie pour leur usage propre.

- nombreuses interactions avec :
MyHumanKit à Rennes et
HumanLab St Pierre à Palavas
- Fabrikariums (3 jours, 4 à 5 porteurs, équipes 10aines de pers)
- <https://myhumankit.org/>
- <https://www.humanlabsaintpierre.org/>
- <https://www.autonabee.com/>



Appropriation de son handicap

Appropriation de son handicap par le porteur

- Porteur/Chef du projet = Actif
- Pas de relation “client/fournisseur”
- Appropriation technique de la solution
- Chemin pour arriver à la solution plus important que la solution elle-même

Frugalité pas du Low-tech

- Répondre à un besoin avec peu de moyens
- Peut inclure des technologies “avancées”
- Bas-coût
- Réparabilité
- Pas réduire l’impact, la durabilité, l’autonomie sur la technologie



@Copyright Roy Export

Partage

- Open-Source
- Diffuser
- Différents “modèles économiques” suivant le cas

HanditechLab INRIA (HLI)

<https://project.inria.fr/handitechlabinria/>

- Humanlab qui ne reçoit pas du public (idem ArianeGroup)
- Partir du besoin utilisateur individuel (recherche classique)
- Eventuellement élargir/généraliser à d'autres utilisateurs
=> générer des problématiques de recherche
- Mise en œuvre du savoir faire scientifique et technologique
(mais pas que) des personnels d'Inria (trouver du sens)
- Médiation et sensibilisation
- Ouvert à toute personne de l'institut : remontée de besoins ou participation
- Aller au bout de certains concepts et rendre accessible réellement !!!!
 - déposer du code open-source et attendre n'est pas suffisant
 - robustifier, intégrer d'autres éco-systèmes, clinique, startup, ...



<https://project.inria.fr/handitechlabinria>

a'Grip	St Pierre	2024
Ball'Lance	St Pierre	2024
BionicoHand	MHK	2024
BipBip2	-	2024
Cap Parents	SAPPH	2024
EASYSNAP	-	2024
Cesam	St Pierre	2024
Dyscreen	-	2024
e-moulinet	St-Pierre	2024
Tactipix	-	2024
BipBip	St-Pierre	2023
Fit and Fun Kids	St-Pierre	2023
FrollAndRoll	St-Pierre	2023
Inkredable	St-Pierre	2023
Fit and Fun	Autonabee	2022
Magic Control	MHK	2021
ChuChut	St Pierre	2022
Read For MeV4	MHK	2023
Télescopince	St Pierre	2022
Fit and Fun	Autonabee	2022
Watchelp	-	2021
ExoFinger	MHK	2020



Ball'Lance



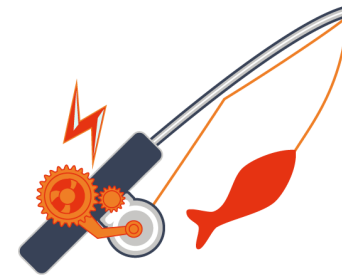
a'Grip



CESAM



EASYSNAP



EMOULINET



GOBECLE

<https://wikilab.myhumankit.org/>

Zoom 1 – Assistance à la saisie d'objets



**INKREDABLE**

Inkredable : orthèse sur mesure permettant de tenir un stylo

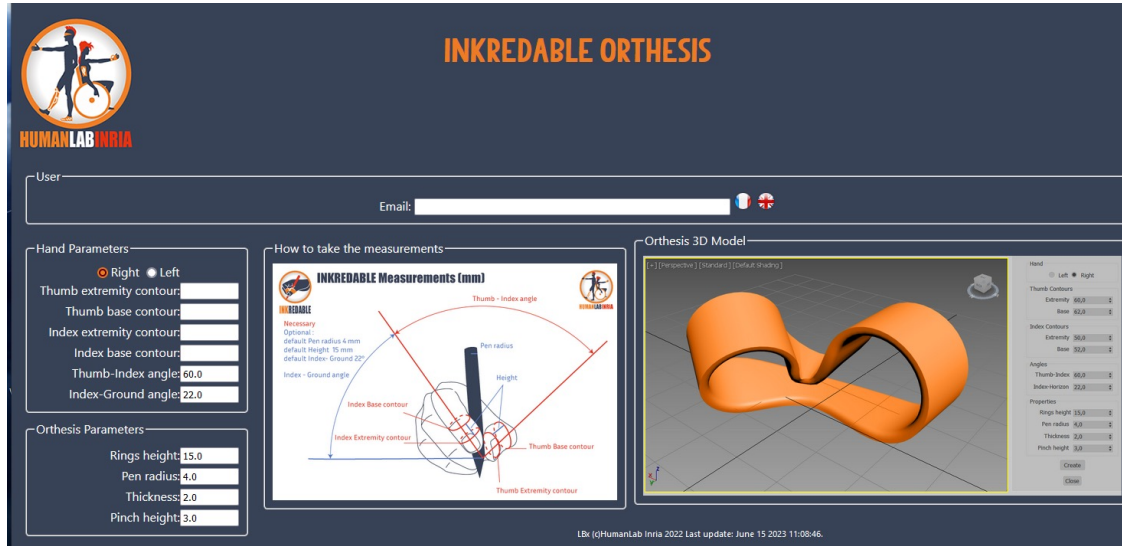


- Etienne - tétraplégie
 - Prise de notes
 - orthèse sur mesure / ergo
 - modélisation / impression 3D
- > diffuser



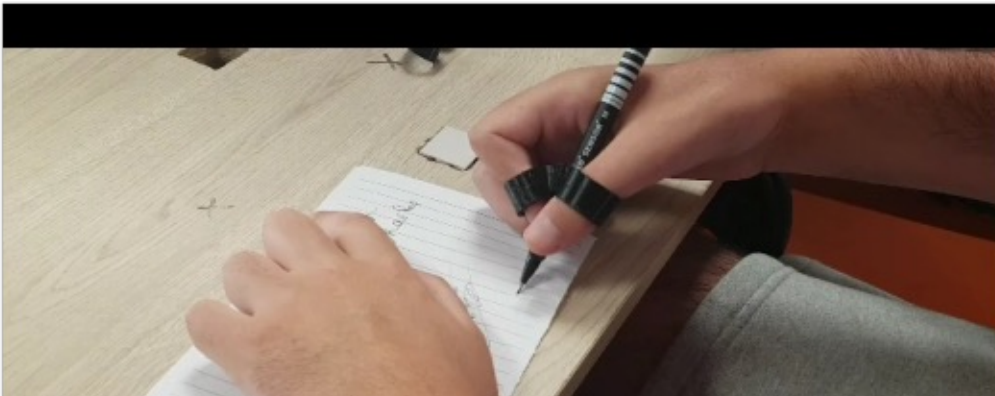
INKREDABLE : orthèse sur mesure permettant de tenir un stylo

INKREDABLE



- modélisation 3D paramétrique
- générateur de fichier stl
- mode d'emploi / vidéos

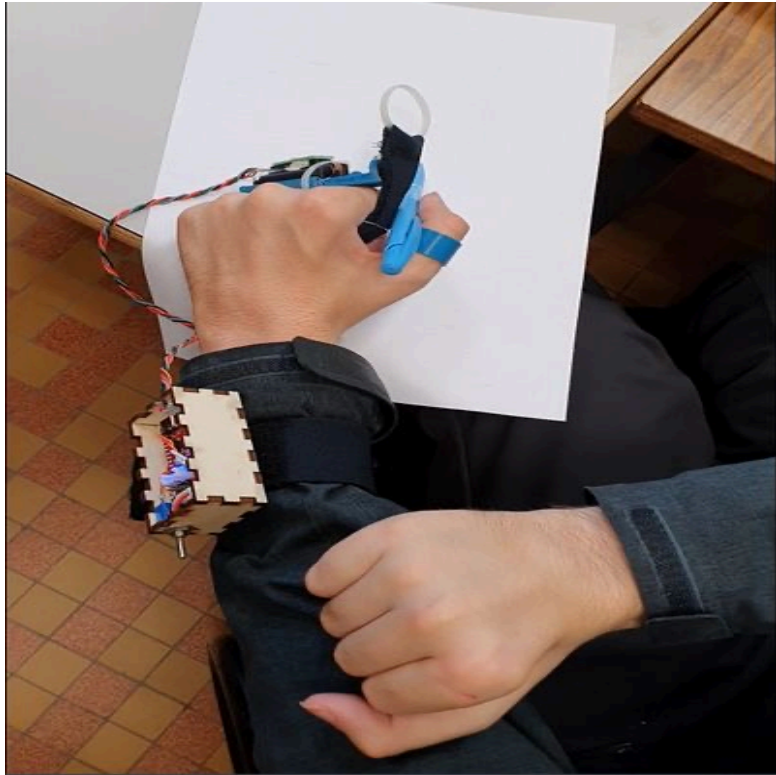
<https://project.inria.fr/handitechlab/inria/fr/inkredable/>



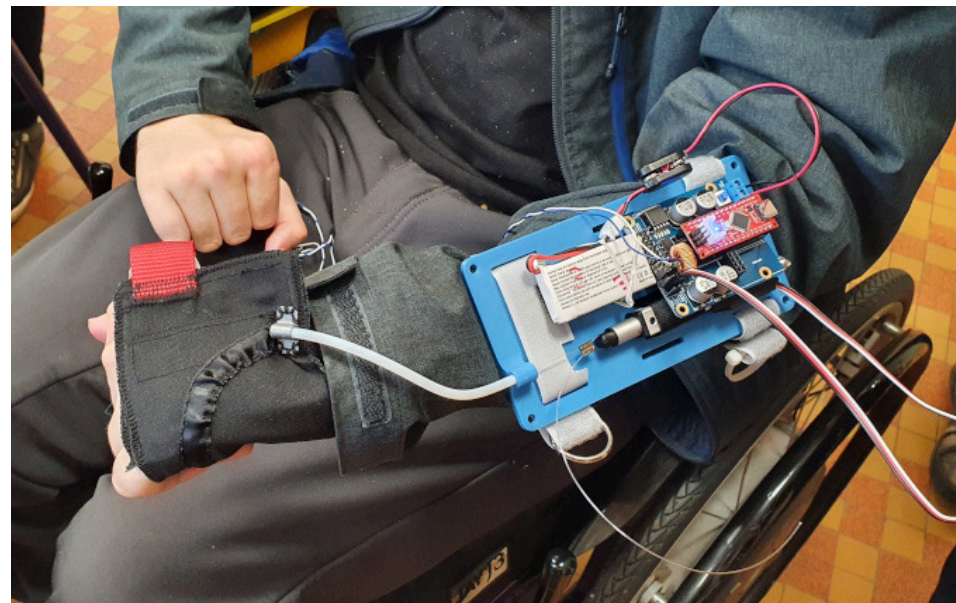
Étude en cours auprès
d'utilisateurs de divers profils
(centre de rééducation USSAP)



Exofinger : assistance à la saisie d'objets



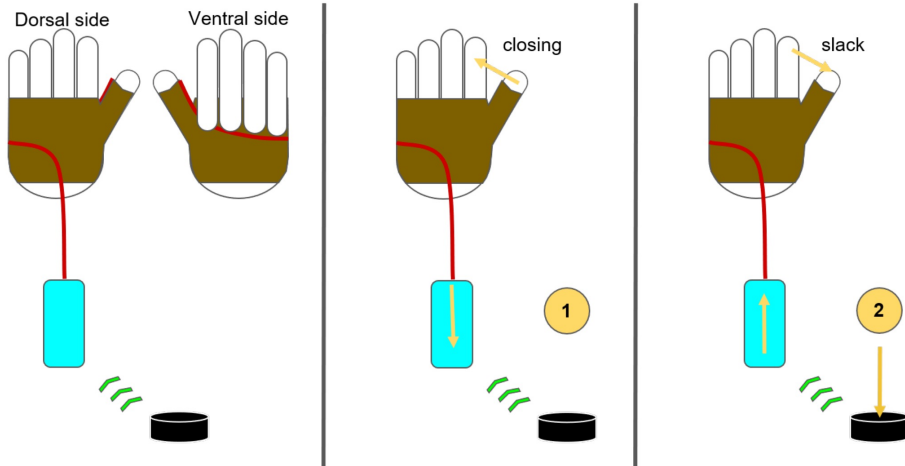
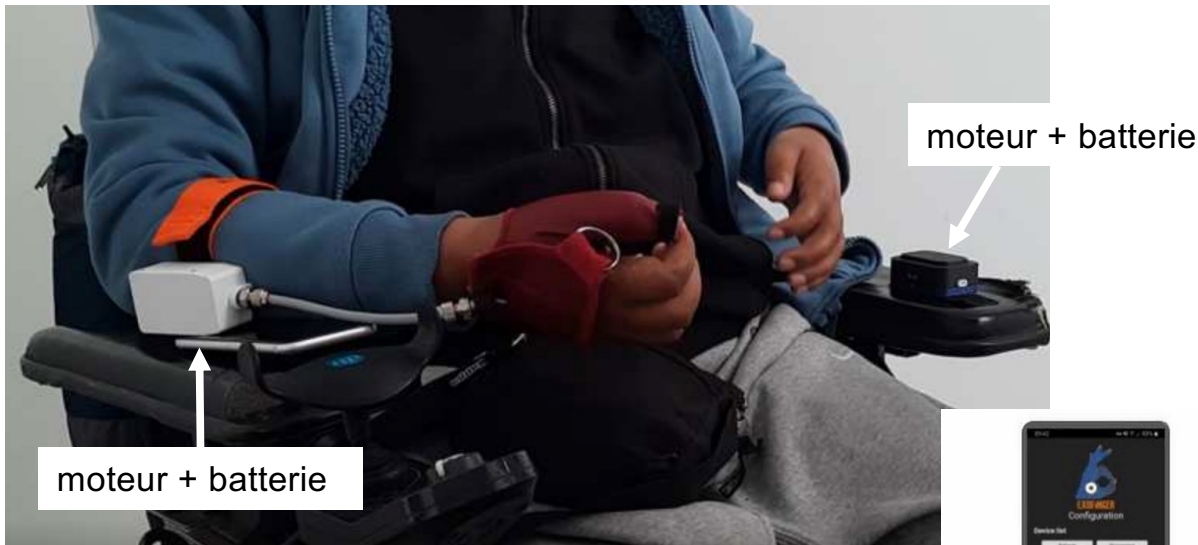
- FABRIKARIUM : 3 jours
- Bastien - tétraplégie
- Force de serrage du pouce faible





Exofinger : assistance à la saisie d'objets

Finalisation dans le cadre de la thèse de Clément Trotobas
(prototype fonctionnel générique, expérimentations)



application
(réglage course
+déclenchement)





Exofinger : assistance à la saisie d'objets

<https://sed.inrialpes.fr/people/boissieux/EXOFINGER/>

EXOFINGER PATTERN GENERATOR

Utilisateur: _____

Email: _____

Droite Gauche

Tour Main: _____
 Dos Main: _____
 Côté Main: _____
 Longueur Main: _____
 Tour Poignet: _____
 Dos Poignet: _____
 Tour Pouce: _____
 Longueur Pouce: _____
 Proximale Pouce: _____
 Base Pouce: _____
 Intérieur Pouce: _____

V1 V2

Largeur Velcros: 2.0
 Décalage Texte: 0.2
 Grille:

Envoi

Comment prendre les mesures

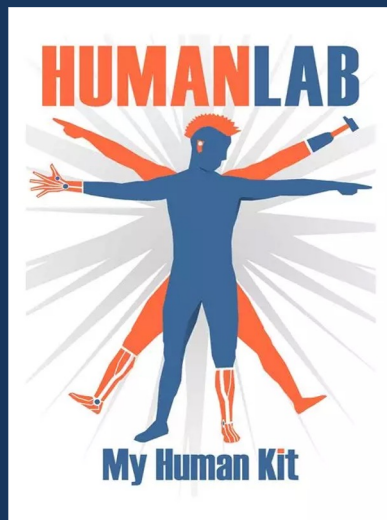
Dos Main
 Tour Main
 Côté Main
 Longueur Main
 Dos Poignet
 Tour Poignet
 Tour Pouce
 Intérieur Pouce
 Proximale Pouce
 Longueur Pouce
 Base Pouce

Patron V1

Patron V2

LBx (d)HumanLab Inria 2022 Last update: March 30 2022 17:44:38.

Projet Bionicohand





Bionicohand : La petite histoire ...

Réaliser une prothèse accessible, acceptable, partageable

2002 : Nicolas Huchet perd sa main dans un accident du travail

2003 : Prothèse main bio-électrique (DMC/Ottobock)

Découvre Fablab à Rennes et impression 3D de InMoov

Pas la robustesse des prothèses médicales

Co-fondateur de MyHumankit

2018 : Prothèse Michaelangelo/Ottobock

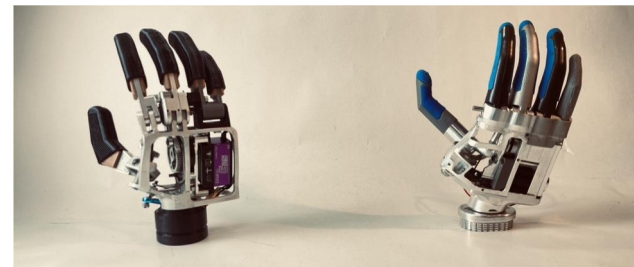
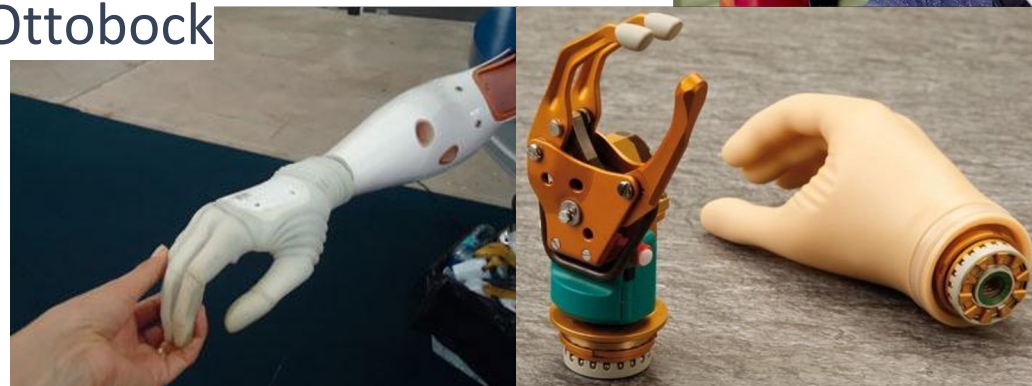
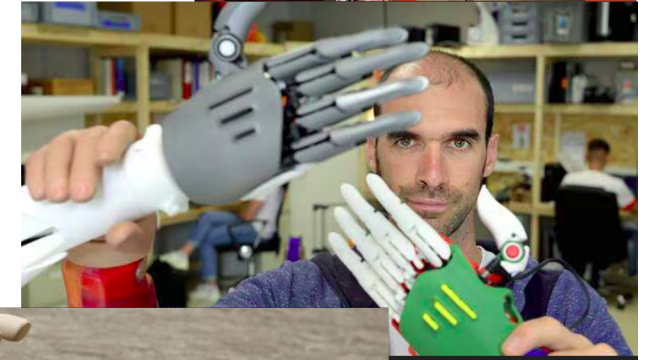
2021 : Fabrikarium Bordeaux

2023 : Fabrikarium Tokyo

2024 : Cybathlon

2025 : 2eme prothèse pour Baptiste

<https://www.youtube.com/watch?v=yImUrTfc3c8>





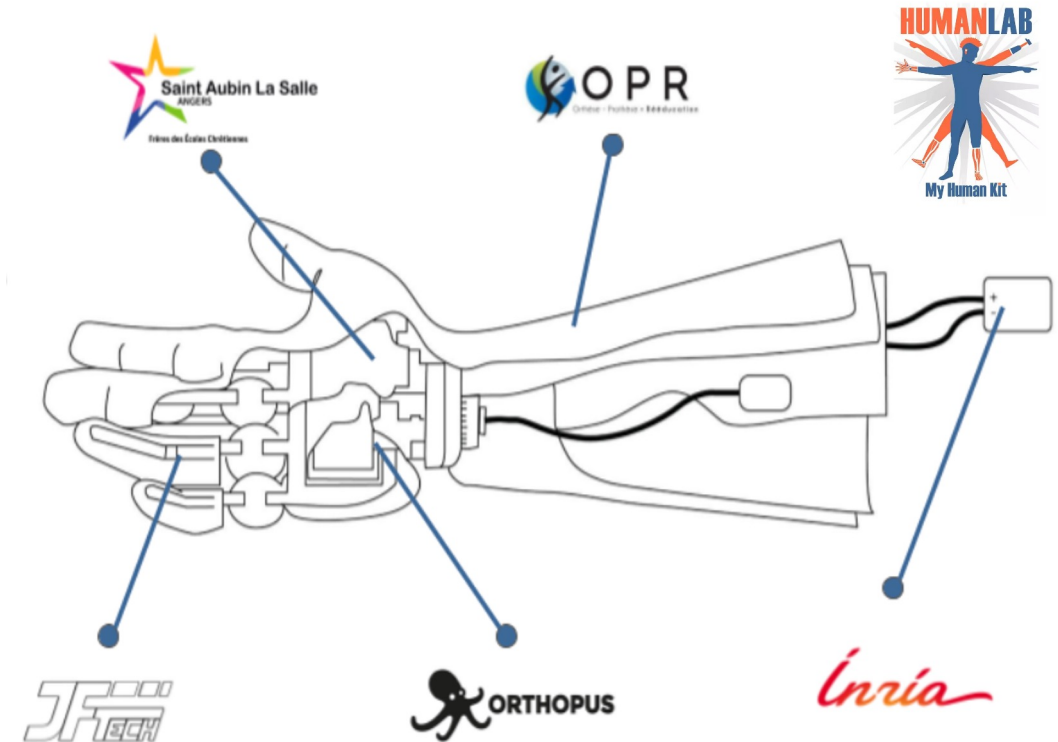
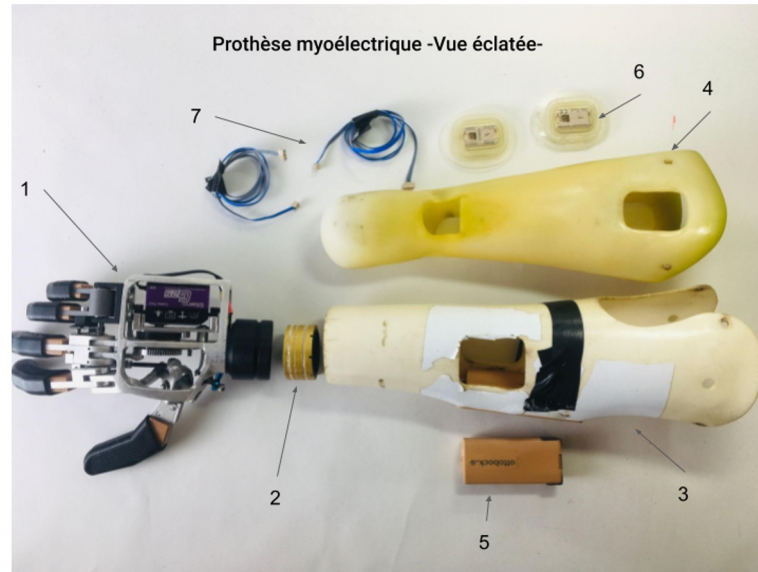
La prothèse Bionicohand



Bionicohand

Nomenclature

- 1 - Main électrique
- 2 - Poignet
- 3 - Fût rigide (emboiture)
- 4 - Fût souple (emboiture)
- 5 - Batterie
- 6 - Electrodes (EMG)
- 7 - Câble électrique



1 moteur DC pour 2 prises du pouce en abduction/adduction

2 capteurs myoélectriques (EMG)

1 vibreur (image du courant moteur)

Carte électronique: RP2040, USB (charge, programmation)



Epreuve ARM – Cybathlon 2024

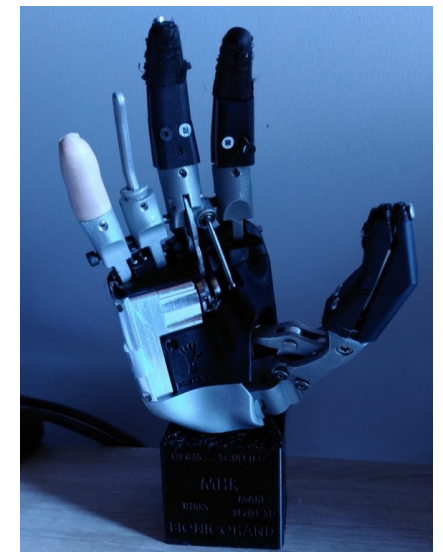
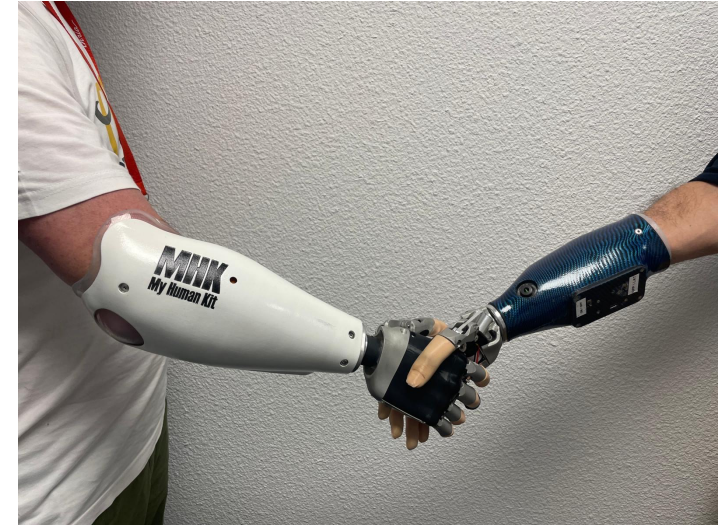


Objectifs et perspectives

Démontrer qu'un projet participatif pouvait être à la hauteur de l'état de l'art et porteur de valeurs de partage

Accompagner le développement open-source

- Duplicable (aussi pour des labs de recherche)
 - mise en place d'un protocole expérimental
 - rédaction d'un article scientifique
 - plans mécaniques -> dossier de fabrication
 - améliorer la documentation
- Support utilisateur / appropriation (Baptiste)
- Trouver un modèle économique pour accompagner la duplication & l'adoption auprès d'utilisateurs

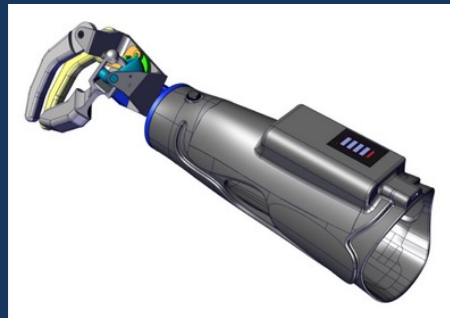
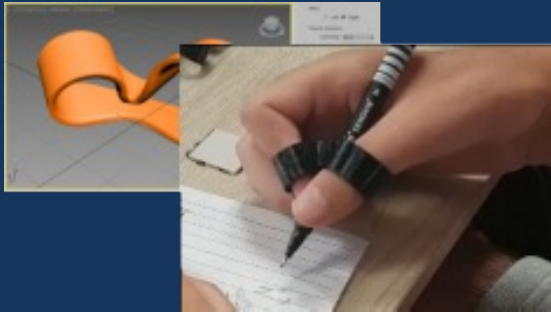


Version V4 :

- Améliorer certains points (vitesse serrage, force en fin de serrage, firmware configurable,...)
- Poignet avec connexion électrique



Pour finir



Discussion

- HanditechLab : cheminement, porteur de projet prototype fonctionnel / accessible suivi dans le temps
- Diffusion vs Accessibilité au plus grand nombre
- Solutions duplicables simplement
- Utilisateurs s'approprient leur technologie (simple, robuste, ouverte)
- Dispositifs médicaux / cadre juridique
- Transfert et Modèles économiques à inventer (coût / pérennisation)

