



PASSEPORT  
RECHERCHE

Collège Le Haut Gesvres - Treillières

# De la main vers la robotique

Le but : créer un prototype en impression 3D d'une main robotisée (cdcf)



# Étapes du projet



- Qu'y a-t-il à l'intérieur de ta main ?
- L'anthropométrie de la main
- État de l'art de la main robotisée
- Les différents gestes en communication
- Prise d'objets
- CDCF et solutions envisagées
- Venue du scientifique
- Maquette carton et modélisation 3D
- Points positifs/ négatifs du projet

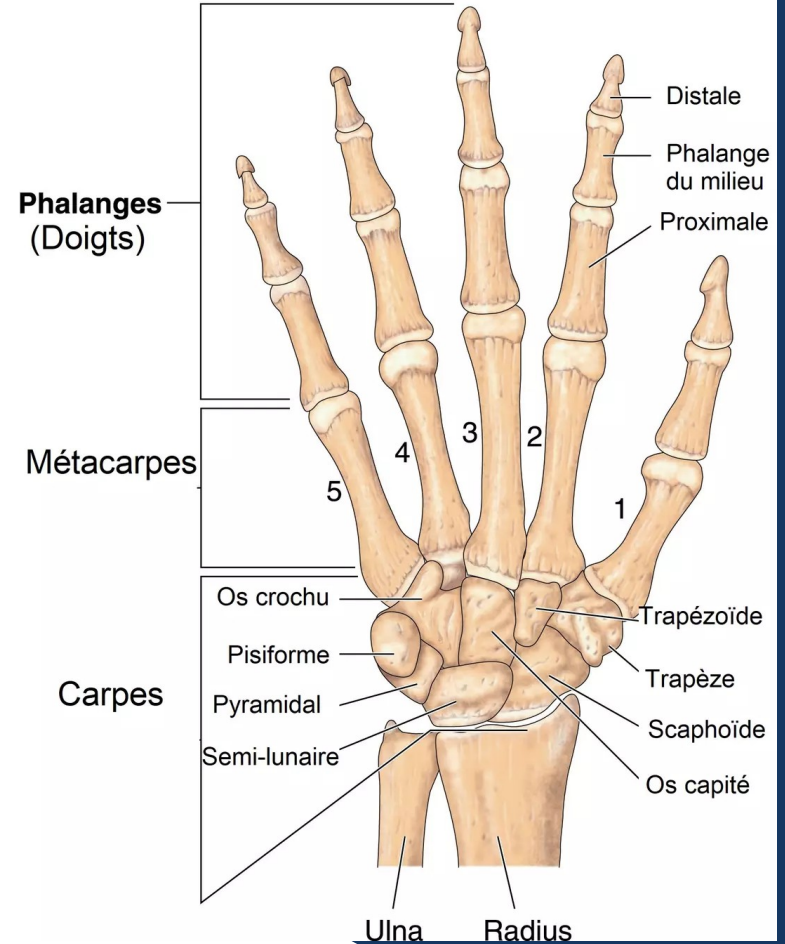
# Qu'y a-t-il à l'intérieur de ta main ?

En cours de technologie :

Dessin du contour de notre main  
Observation de l'intérieur en nommant chaque partie de notre main.

En cours d'arts plastiques :

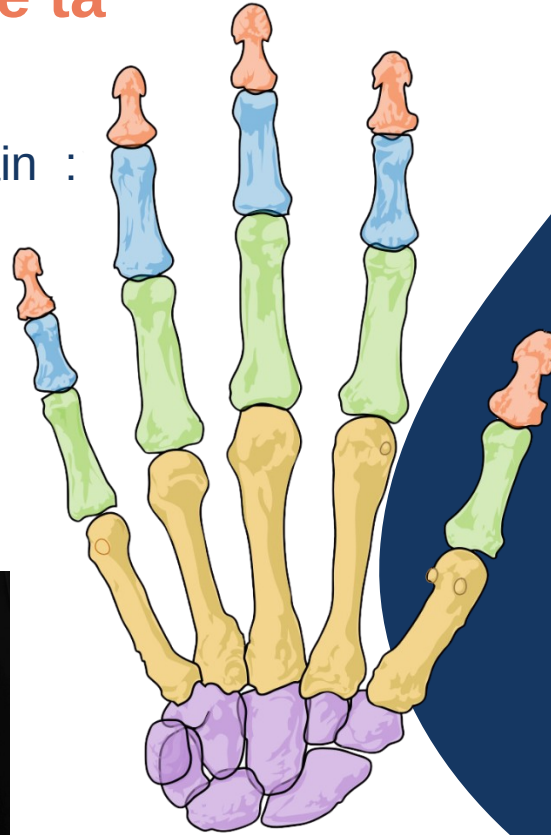
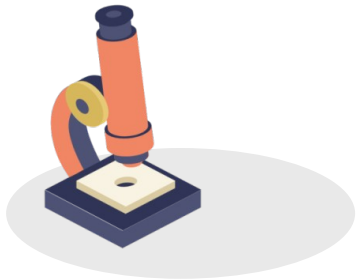
Trouver des modèles de main robotisée avec des caractéristiques qui pourraient aider l'homme dans la vie courante. (communication, prise d'objets)  
Croquis de ces modèles



# ● Qu'y a-t-il à l'intérieur de ta main ?

On a vu les différents os de la main :

- phalanges distales
- phalanges intermédiaires
- phalanges proximales
- Métacarpes
- Carpes



Phalanges distales

Phalanges Intermédiaires

Phalanges proximales

Métacarpes

Carpes

# Anthropométrie de la main

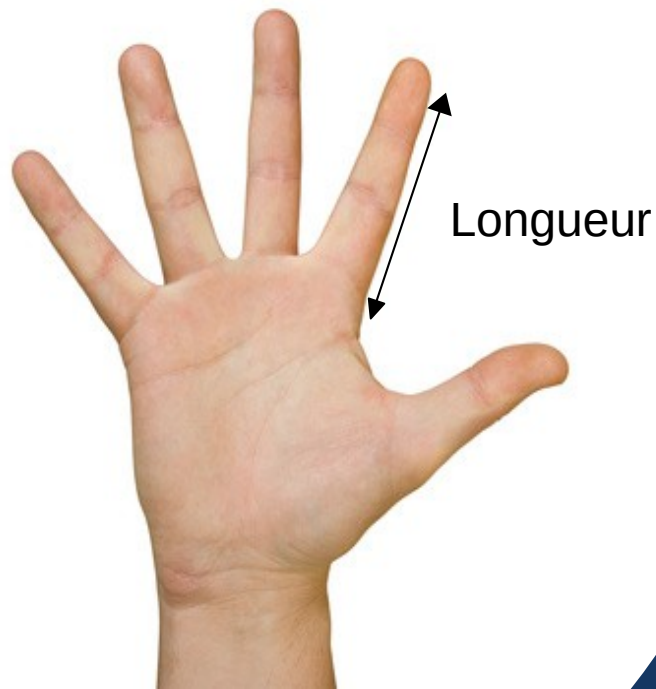
C'est une technique de mensuration du corps humain.

Mesurage de la longueur des 5 doigts de notre main

Calculs en mathématiques de la moyenne de toutes les longueurs pour chaque doigt.



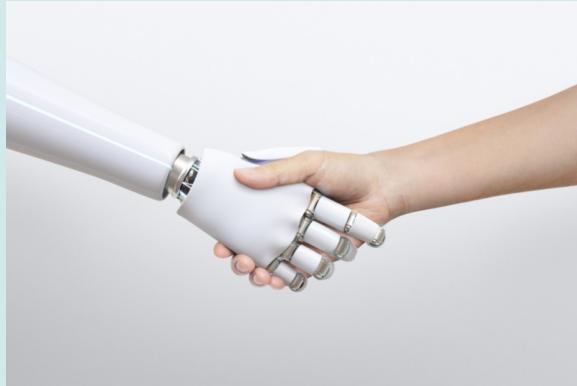
Échantillon sur notre classe seulement



Nom du doigt	Pouce	Index
Longueur	6 cm	7,5 cm

Majeur	Annulaire	Auriculaire
8 cm	7 cm	5,5 cm

# État de l'art des mains robotisées existantes



La main bionique

La main myoélectrique

La neuroprothèse

La main avec coussinets  
synthétiques inspirés du gecko

La main hydraulique

...

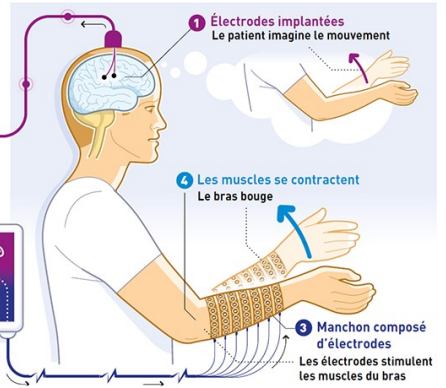


## Exemples de solutions trouvées

### NEUROPROTHÈSE : DE LA PENSÉE AU MOUVEMENT

Contourner la moelle épinière endommagée d'un patient paralysé en reliant directement son avant-bras à son cerveau, c'est possible grâce au système de dérivation neuronale. Avec ce dispositif complexe, le patient peut ainsi bouger l'avant-bras... par la pensée !

**2** Système électronique  
Ce système convertit le signal cérébral en stimulations électriques



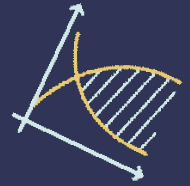


# Les différents gestes de communication

Trouver des gestes de communication positifs/négatifs à effectuer à une seule main

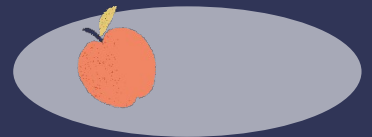
Déterminer le nombre de doigts nécessaire (communication/prise d'objets)

(en Fr jusqu'à 5 et en Chinois jusqu'à 10)  
Langage des signes

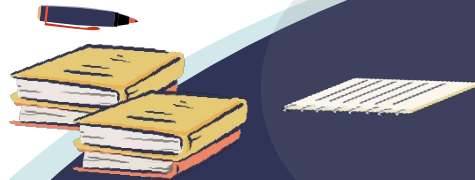


Ex :

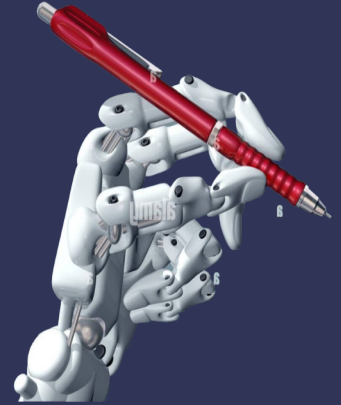
Dire bonjour  
Tenir un objet  
Parler sous l'eau  
Compter



# Illustrations de quelques gestes de communication issus de notre affiche

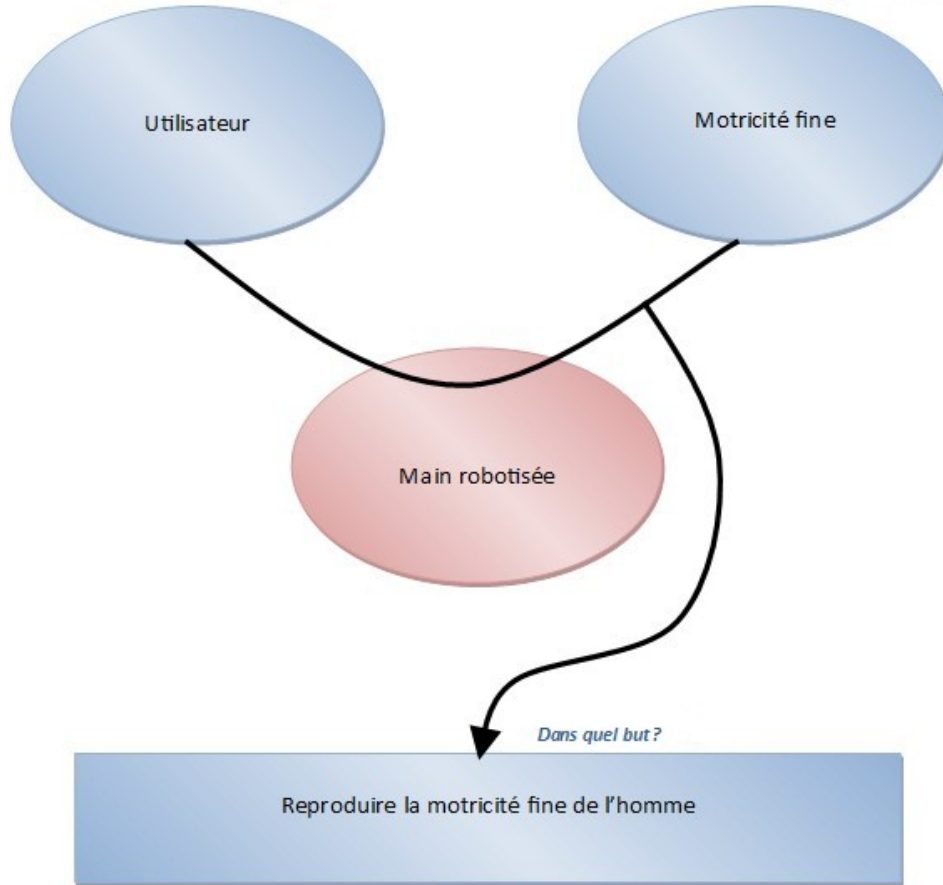


# Illustrations pour la prise d'objets



*A qui rend-elle service?*

*Sur quoi agit-elle?*



## Expression du besoin



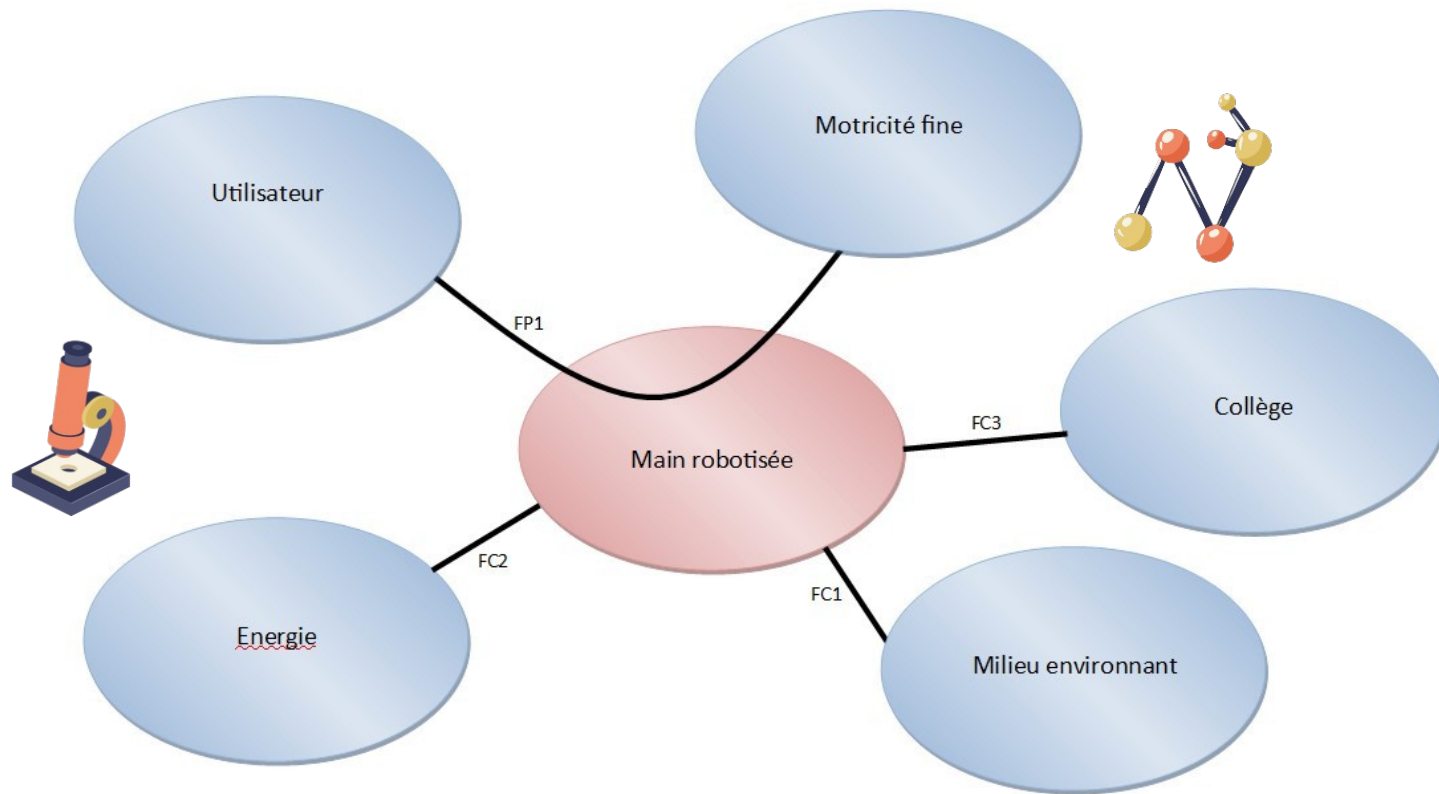
# Cahier des charges fonctionnel à respecter



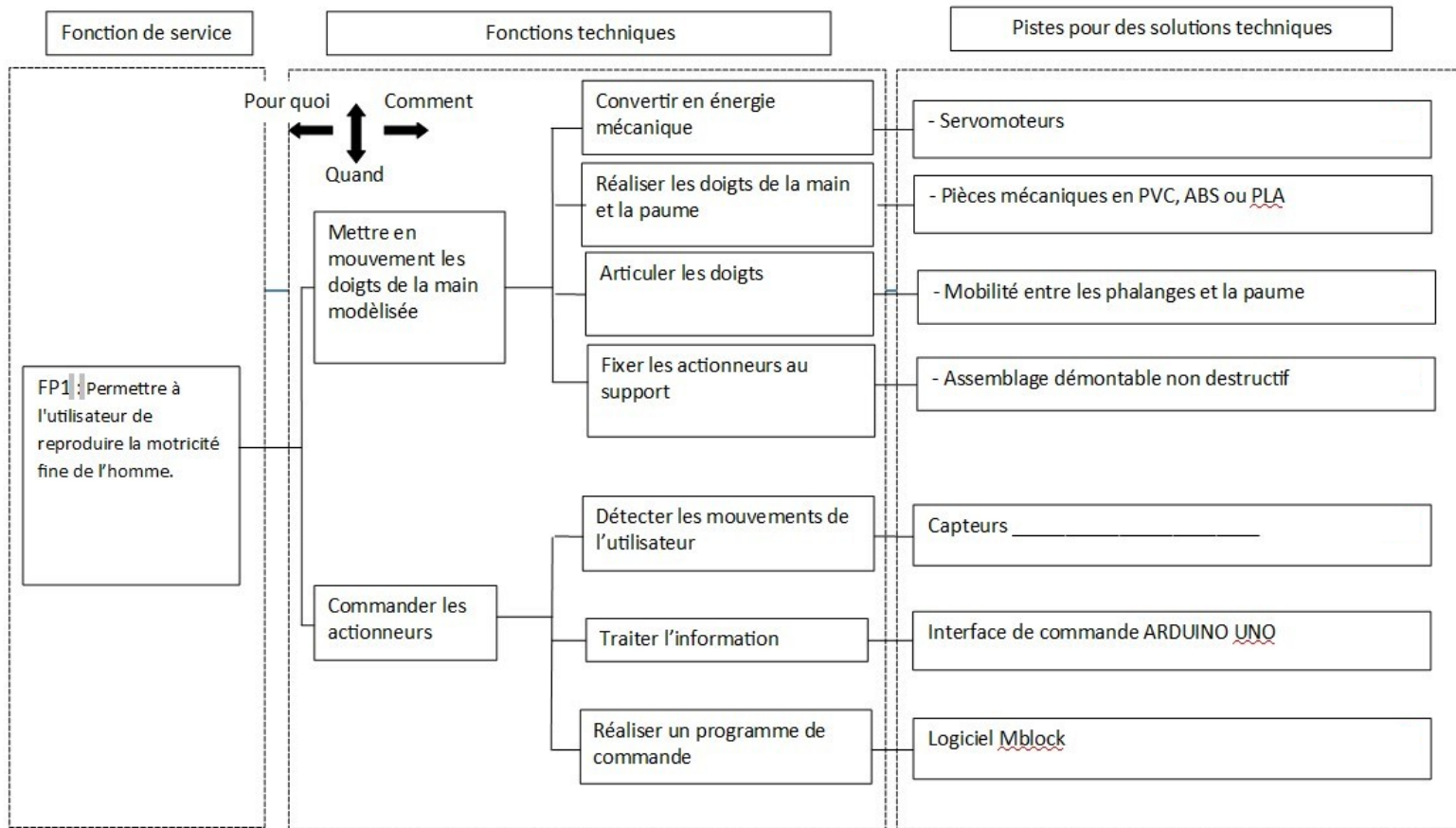
Fonctions		Critères d'appréciation	Niveau de performance
FP1	Permettre à l'utilisateur de reproduire la motricité fine de l'homme	Motricité fine	Articulation de chaque doigt
FC1	Être adapté au milieu environnant	Lieu Support	Salle du collège Table de classe
FC2	Être alimenté en énergie	Nature Sécurité	Courant continu Basse tension : > Chaîne d'information 5V > Chaîne d'énergie de 5V Au moins 6H
FC3	Être réalisé au collège	Niveau Machines et outils Délais Coût	Élèves de 3 <sup>ème</sup> Équipement de la salle de technologie 15 juin 100€



# Représentation fonctionnelle du besoin



# Schéma fonctionnel pour trouver les solutions techniques



# Travail avec un scientifique



Equipe ReV - Robotique Et Vivant  
au Laboratoire LS2N

Les thèmes de recherche de l'équipe  
REV sont :

Action bio-inspirée  
Perception bio-inspirée  
Assistance et l'aide à l'humain  
Conception bio-inspirée

M. Damien CHABLAT





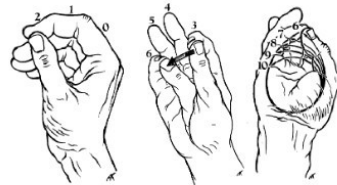
# Etude de liaisons : Les degrés de liberté de la main



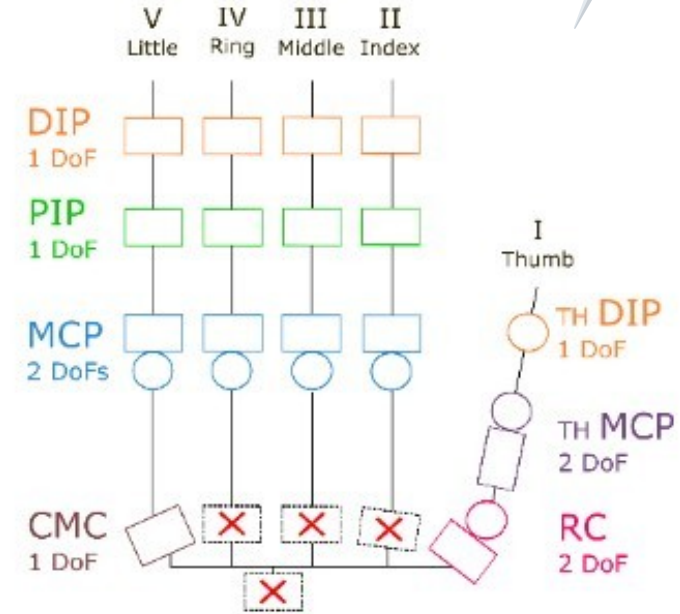
Paume et doigts : 26 DOFs

Poignet : 3 DoFs (2 DoFs + 1 DoF donné par l'avant-bras)

Test de Kapandji :  
mobilité du pouce

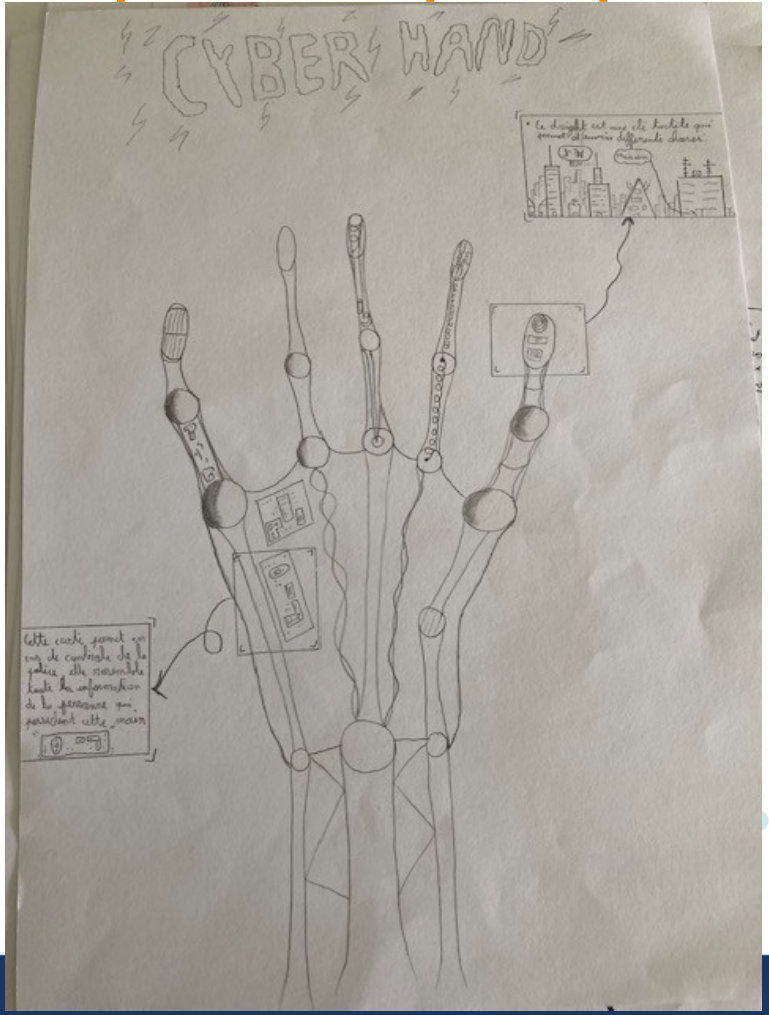
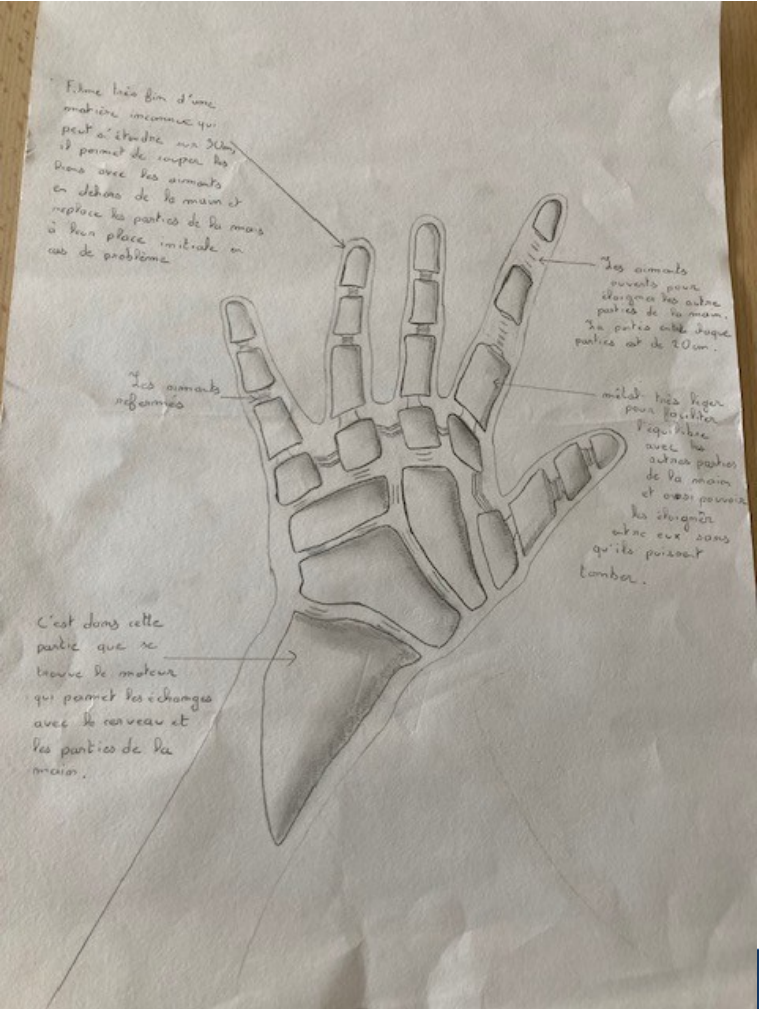


[A. Kapandji]



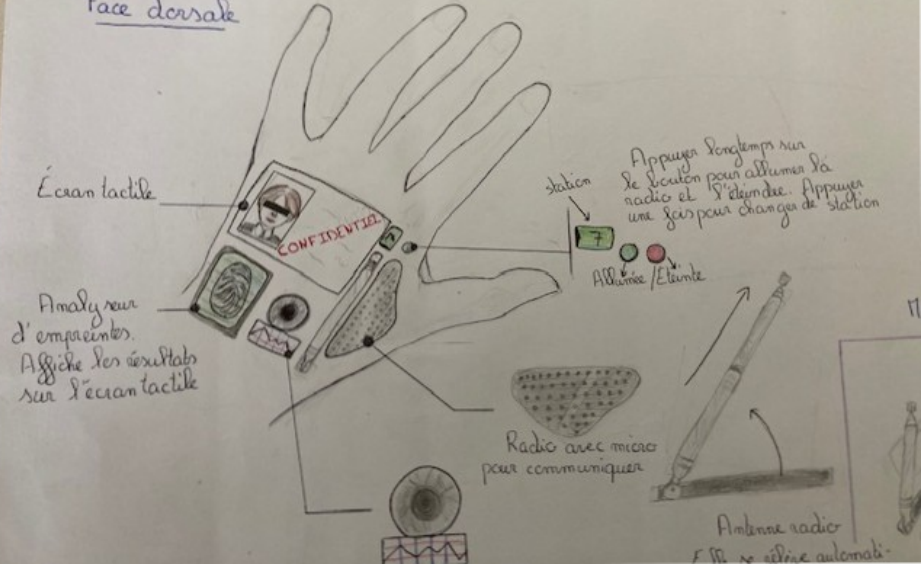
Pour mimer un humain il faut connaître sa morphologie.

# Création de croquis de main bionique en arts plastiques



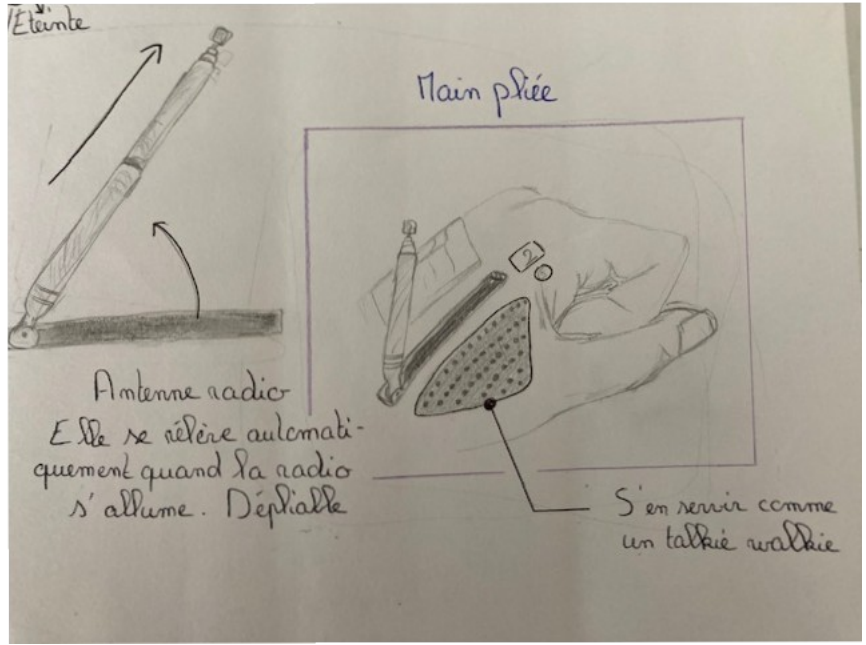
# Detective Hand

Face dorsale



Eteinte

Main pliee

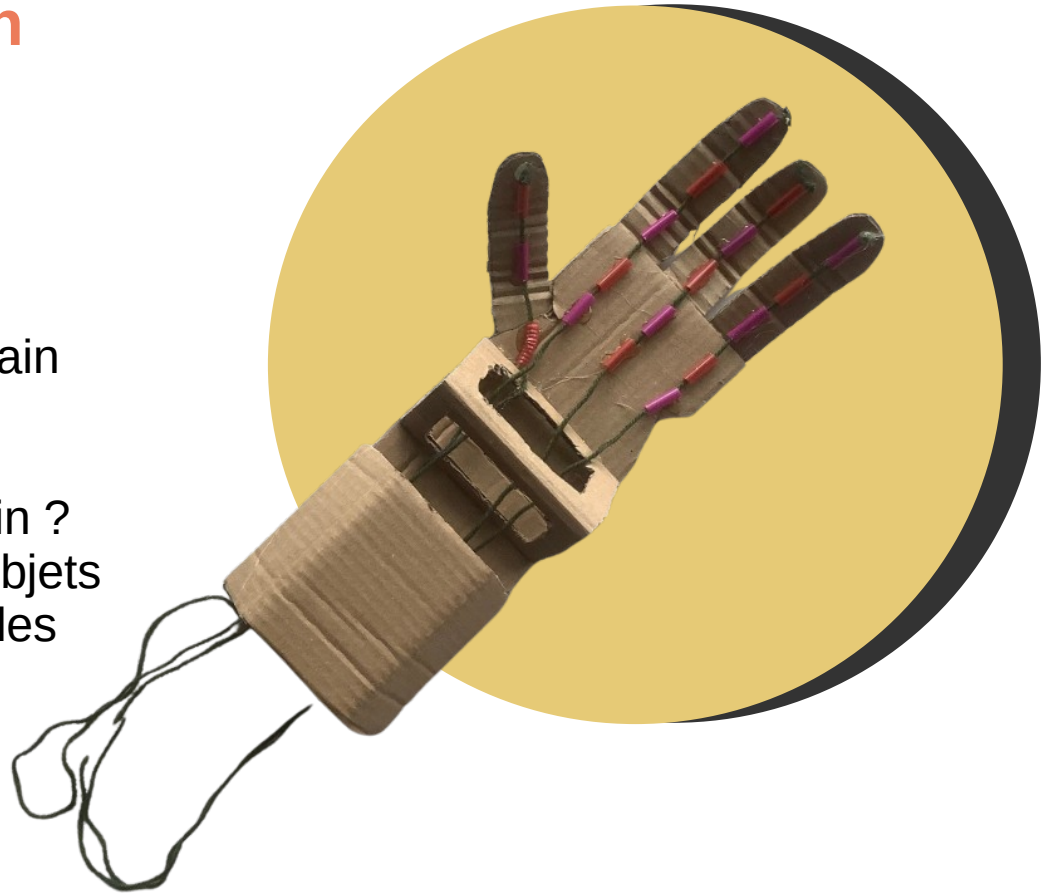


# Réalisation d'une maquette simplifiée d'une main en carton

- protocole à suivre
- découpage des pièces
- mesurage par rapport à une main d'élève.

But :

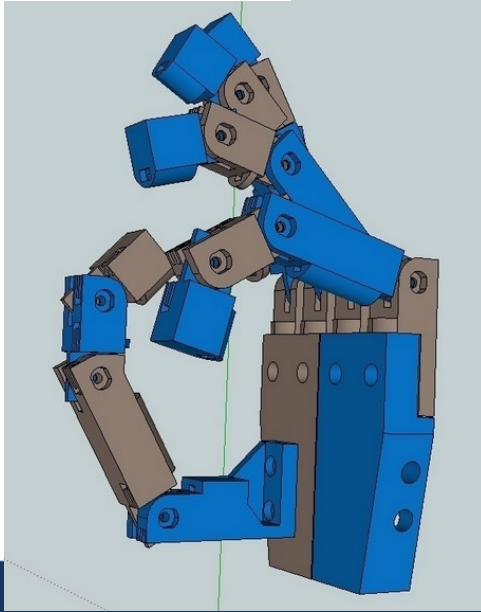
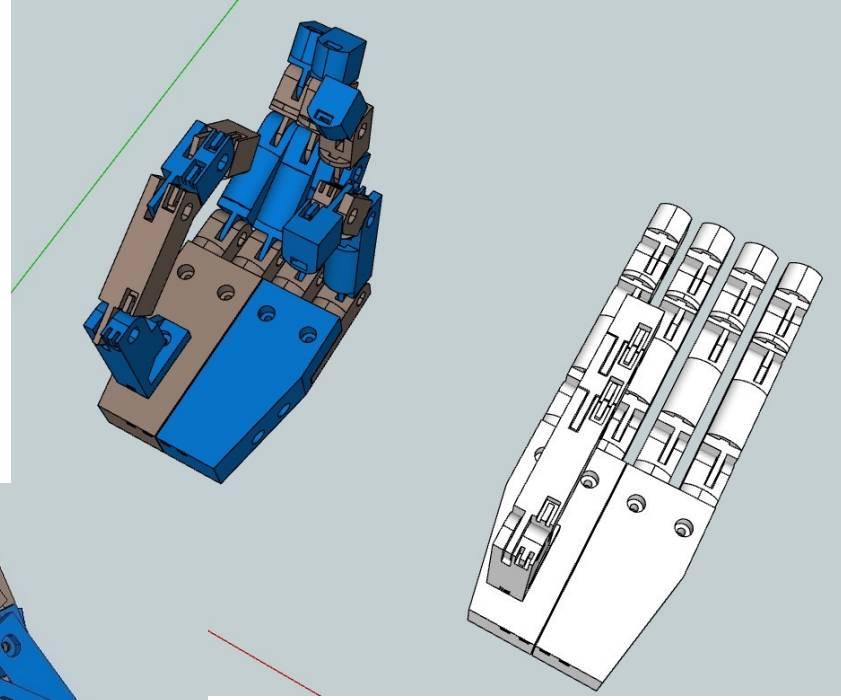
- comment fonctionner cette main ?
- effectuer des tests de prise d'objets  
→ placements des moteurs sur les articulations.



# Réalisation d'une main sur Sketchup

Difficultés rencontrées :

- pas le niveau et manque de temps pour finaliser seul la main
- Aider par notre professeur



Position test  
de Kapandji



## Ce qu'on n'a pas réalisé :

Les tests de prise d'objets avec la main en carton

La main robotisée en impression 3D

La programmation de la main avec Mblock

## Les raisons :

Trop lent dans nos travaux

Journée de Grève – bcp absences élèves

Manque de temps

# Sitographie

Diapo 2 : [https://i0.wp.com/paris-singularity.fr/wp-content/uploads/2021/06/connection-3308188\\_1920.jpg?w=1024&ssl=1](https://i0.wp.com/paris-singularity.fr/wp-content/uploads/2021/06/connection-3308188_1920.jpg?w=1024&ssl=1)

Diapo 4 : [https://img-3.journaldesfemmes.fr/fqsjz7CmoAbfbhj0RsTvr8f0N\\_0=/450x/smart/6083a97e8cf44a52865c665a44699c4e/ccmcms-jdf/28810001.jpg](https://img-3.journaldesfemmes.fr/fqsjz7CmoAbfbhj0RsTvr8f0N_0=/450x/smart/6083a97e8cf44a52865c665a44699c4e/ccmcms-jdf/28810001.jpg)

Diapo 5 : [https://www.imageriemedicale13.fr/public/img/big/normalhandradiographpng\\_616ae60ce669f.png](https://www.imageriemedicale13.fr/public/img/big/normalhandradiographpng_616ae60ce669f.png)  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Scheme\\_human\\_hand\\_bones-fr.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/08/Scheme_human_hand_bones-fr.svg)

Diapo 6 : photo personnelle

Diapo 7 : [https://img.freepik.com/photos-gratuite/fond-humain-poignee-main-robot-transformation-numerique-intelligence-artificielle\\_53876-129769.jpg?w=996&t=st=1684598447~exp=1684599047~hmac=77be082fd69878c51b0e764d75ed3ee006672d8d413de988c1f42bdfdb16e58](https://img.freepik.com/photos-gratuite/fond-humain-poignee-main-robot-transformation-numerique-intelligence-artificielle_53876-129769.jpg?w=996&t=st=1684598447~exp=1684599047~hmac=77be082fd69878c51b0e764d75ed3ee006672d8d413de988c1f42bdfdb16e58)

Diapo 8 : <https://fr.depositphotos.com/125346656/stock-photo-futuristic-robotic-hand.html>  
<https://www.ortho-link.com/prothese-bras-solutions-myoelectriques/>  
<https://www.frm.org/upload/publications/innovation-et-sante/neuroprothes-de-la-pensee-au-mouvement.png>  
<https://trustmyscience.com/main-robotique-inspiree-geckos/>  
<https://www.idkids.fr/main-hydraulique-124175>

Diapo 10 : <https://fr.freepik.com/vecteurs-libre/>

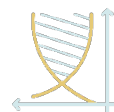
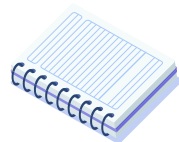
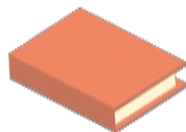
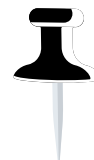
Diapo 11 : photos personnelles + [https://images.cnrs.fr/photo/20160097\\_0101](https://images.cnrs.fr/photo/20160097_0101) (balle) +  
[https://fr.freepik.com/photos-premium/generateur-art-ai-assistant-ecriture-robot-stylo-main-generateur-essais\\_39033657.htm](https://fr.freepik.com/photos-premium/generateur-art-ai-assistant-ecriture-robot-stylo-main-generateur-essais_39033657.htm)

Diapo 16 à diapo 18 : images issues de la présentation de M. CHABLAT (accord de M. CHABLAT)

Diapo 19 : photo personnelle

Diapo 20 : <https://www.istockphoto.com/fr/photo/coches-correctes-et-incorrectes-en-cercle-3d-gm611896588-105342501?phrase=probl%C3%A8me+non+r%C3%A9solu>

Ressource :





# Sources des éléments graphiques :



[www.vexels.com](http://www.vexels.com)



[www.slidesgo.com](http://www.slidesgo.com)  
FreePik Company