

A close-up photograph of a robotic hand, specifically a gripper, holding a bright green, translucent circular object. The gripper fingers are black and appear to be made of a flexible material. The background is a plain, light grey.

GraspOne

TIRAT Marius
PEREIRA AZEVEDO Bruno
GUIBERT Pierre-Elliott

SOMMAIRE

1 Introduction

1.1 Contexte

1.2 Etat de l'art

2 Notre Solution

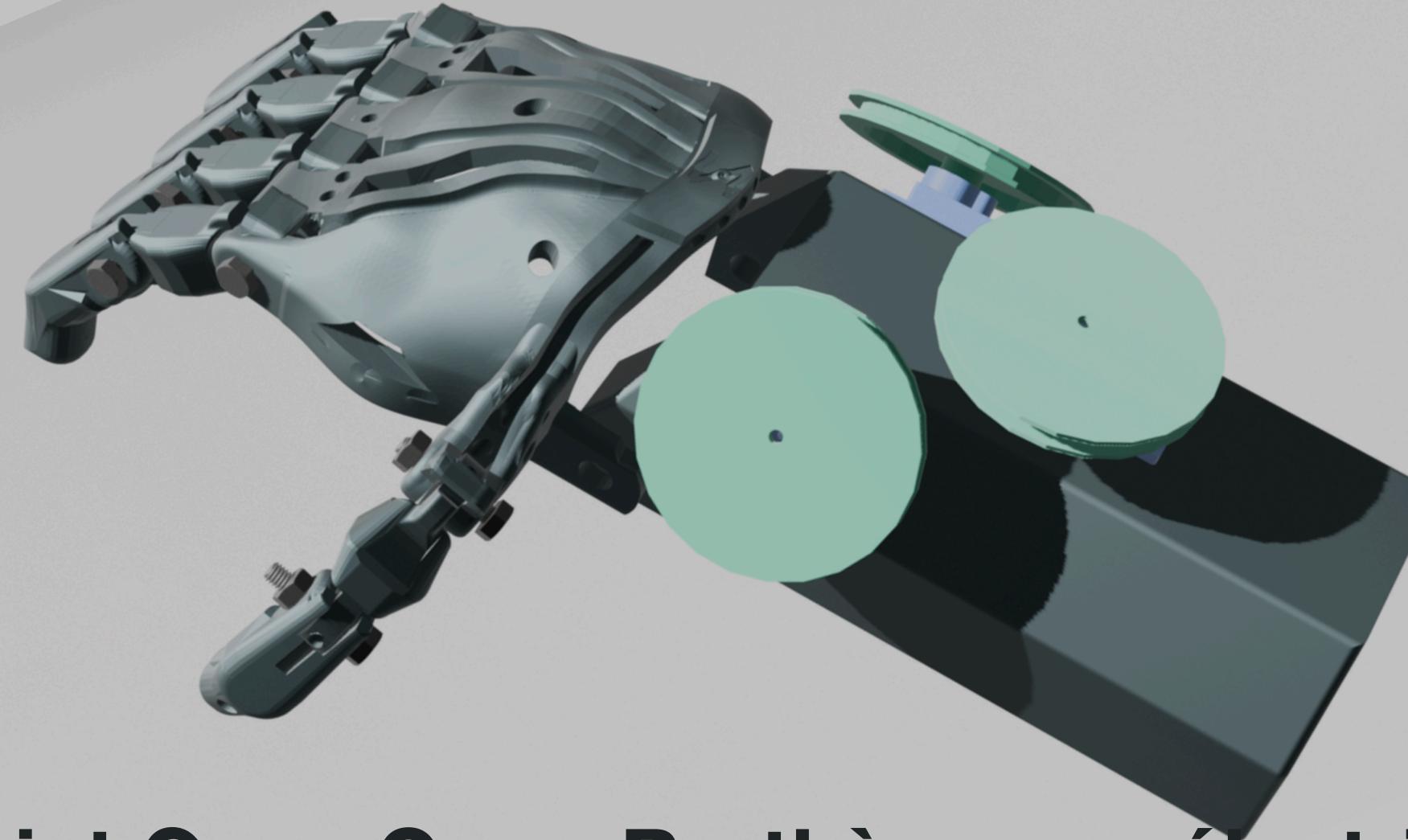
2.1 Electronique

2.2 Mécanique

2.3 Programmation

3 Conclusion

INTRODUCTION



Projet GraspOne - Prothèse myoélectrique :

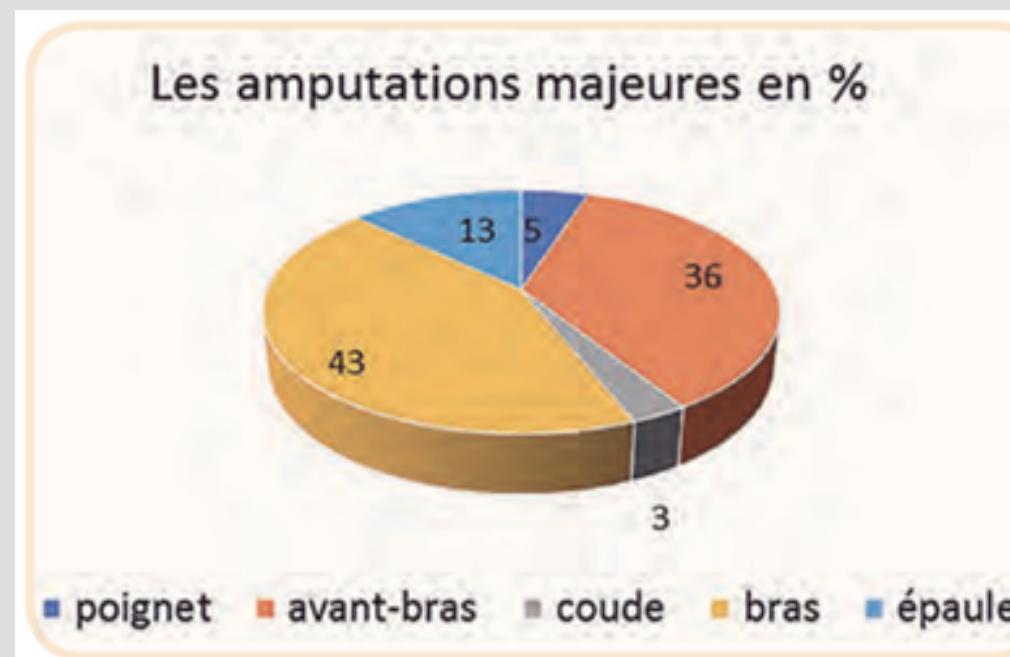
- Remplacement d'un membre supérieur amputé
- Améliorer les conditions de vie des personnes amputées

CONTEXTE

En chiffres

**15 % des amputations
- de 10% ont un appareillage
prothétique**

**8 000 à 15 000
amputés**



Talbot, P. (2017, juillet-août). *La Renaissance Sanitaire*

**3 600 amputations en 2008,
dont 177 majeures**

PROBLÉMATIQUE

Dans un contexte de **demande** de solutions d'**accompagnement** et d'**assistance** personnalisées, comment concevoir une **prothèse de main** pertinente sur le marché moderne, de par son **accessibilité** et sa capacité à améliorer l'**autonomie** de l'**utilisateur** dans sa vie quotidienne?

ETAT DE L'ART



I-Limb Quantum

- Performance**
- Prothèses multiarticulées
 - Doigts motorisés individuellement
 - Rapprochement du comportement d'une main



Michelangelo

- Limites**
- Absence de retour sensoriel
 - Apprentissage exigeant



MyoHand VariPlus Speed

- Recherche**
- Intégration IA
 - Retour Haptique

NOTRE SOLUTION

Le **GraspOne** résumé en quelques mots clés :

Solution accessible
et
économique

+ d'autonomie
dans la vie courante

Adaptable à
chaque patient

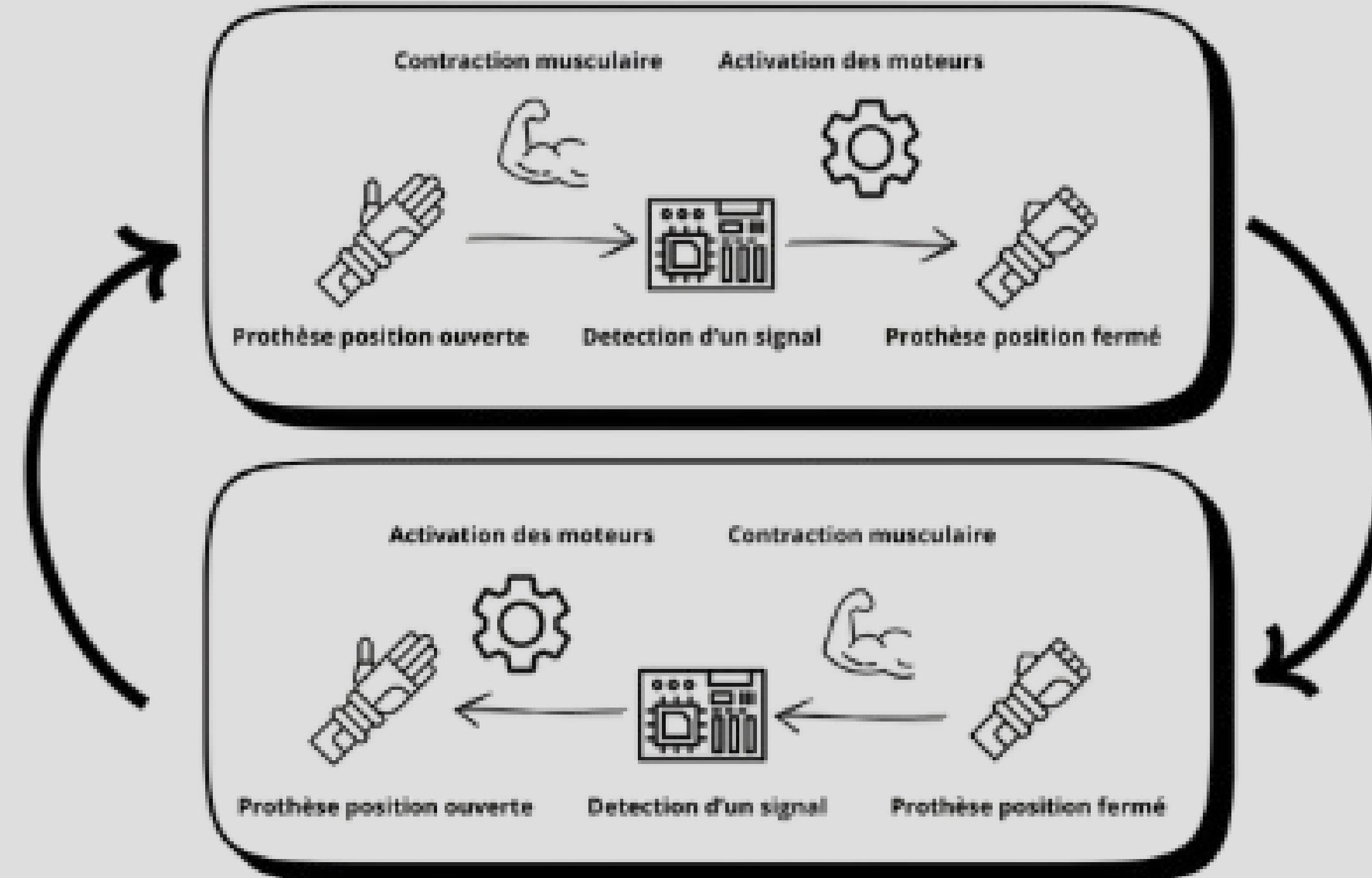
Esthétique
et
personnalisable

Substituable
et
interchangeable

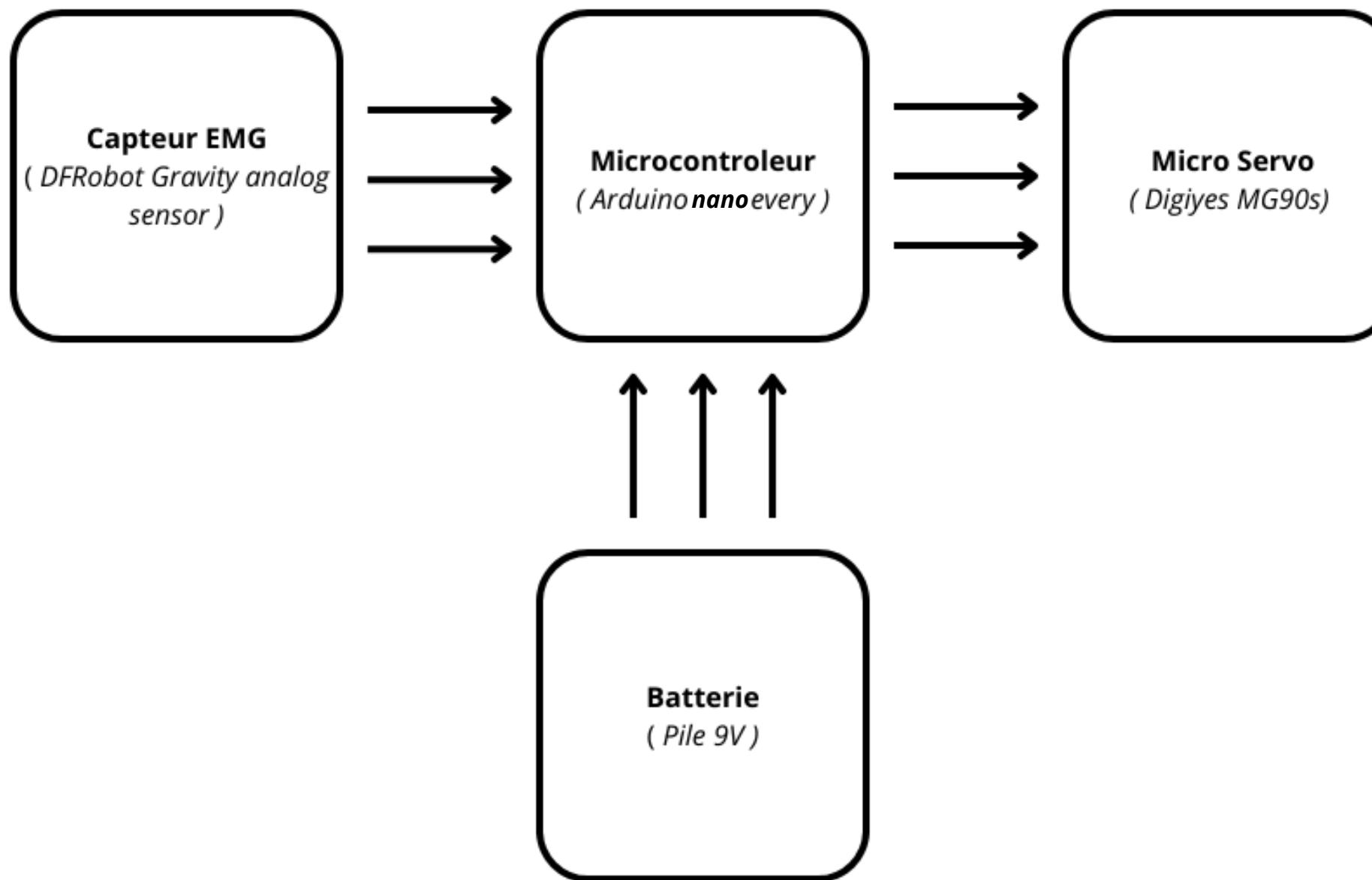
NOTRE SOLUTION

Critères	I-Limb Quantum	Michelangelo	MyoHand VariPlus Speed	GraspOne
Modularité des doigts	Oui : 5 moteurs digitaux	Partielle : Pouce articulé, autres doigts passifs	Non : Pince tridigitale	Non : Système ouvert/fermé
Facilité d'apprentissage	Difficile	Moyenne	Facile	Très facile
Coût	Très élevé (autour de 30 000€)	Elevé (entre 20 000 et 25 000€)	Moyen (entre 7 000 et 10 000€)	Très faible (production : 150€)
Esthétique / Discréetion	Réaliste et personnalisable	Très réaliste	Basique et fonctionnelle	Basique et bioinspirée
Adapté à l'usage quotidien	Oui, grâce à sa grande variété de mouvements	Oui, mais surtout dans un environnement intérieur	Utilisation limitée, mode de préhension unique	Utilisation limitée, mode de préhension unique

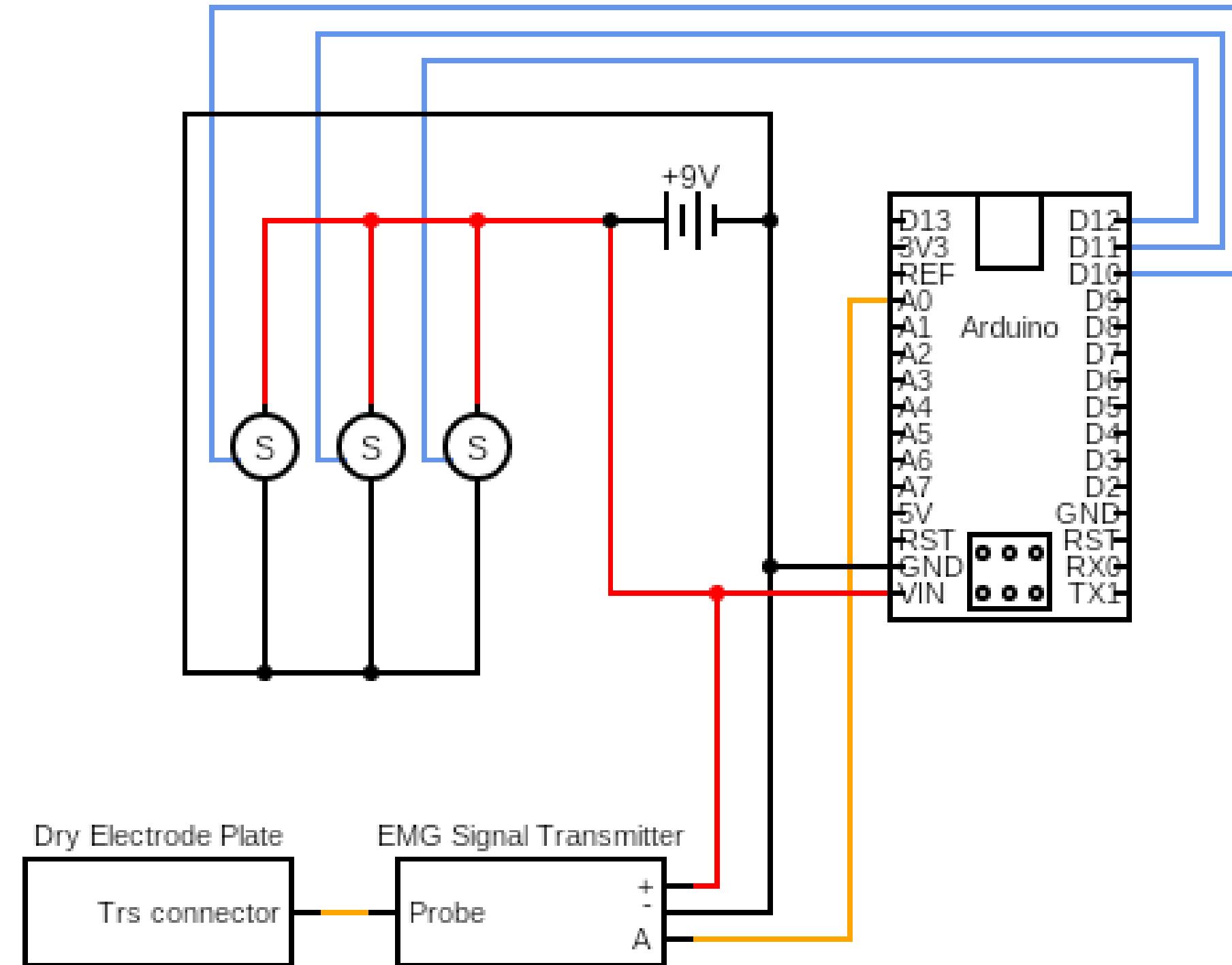
OBJECTIF ET CONCEPT



ÉLECTRONIQUE



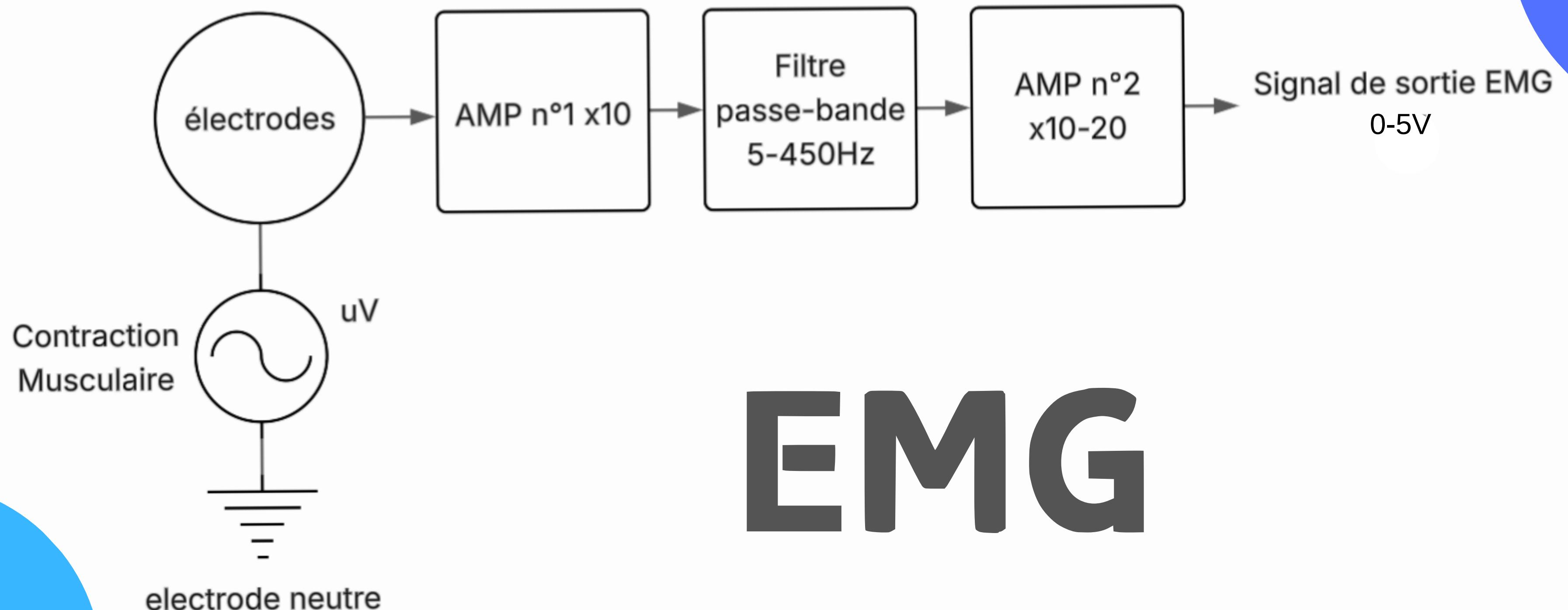
ÉLECTRONIQUE



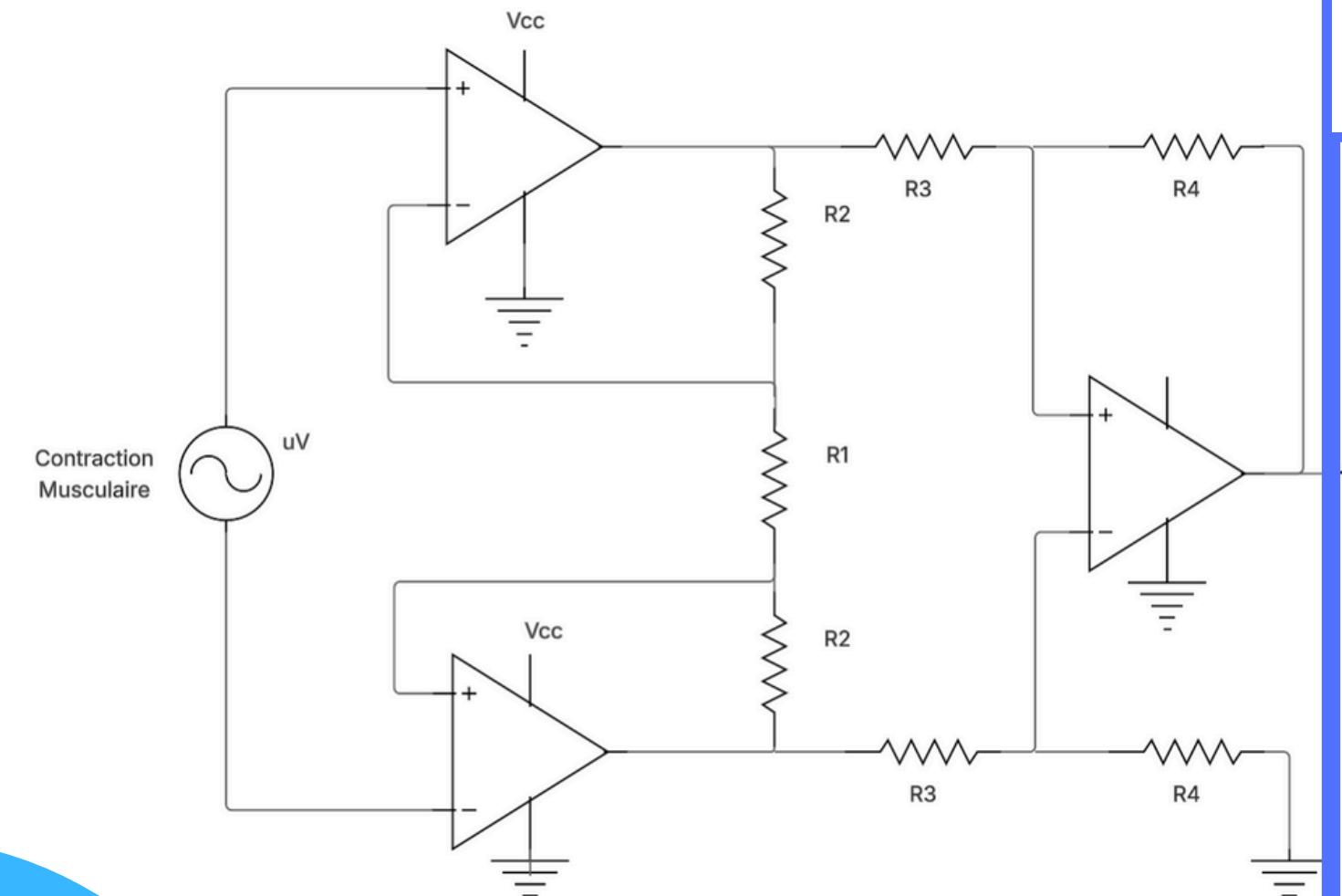
EMG



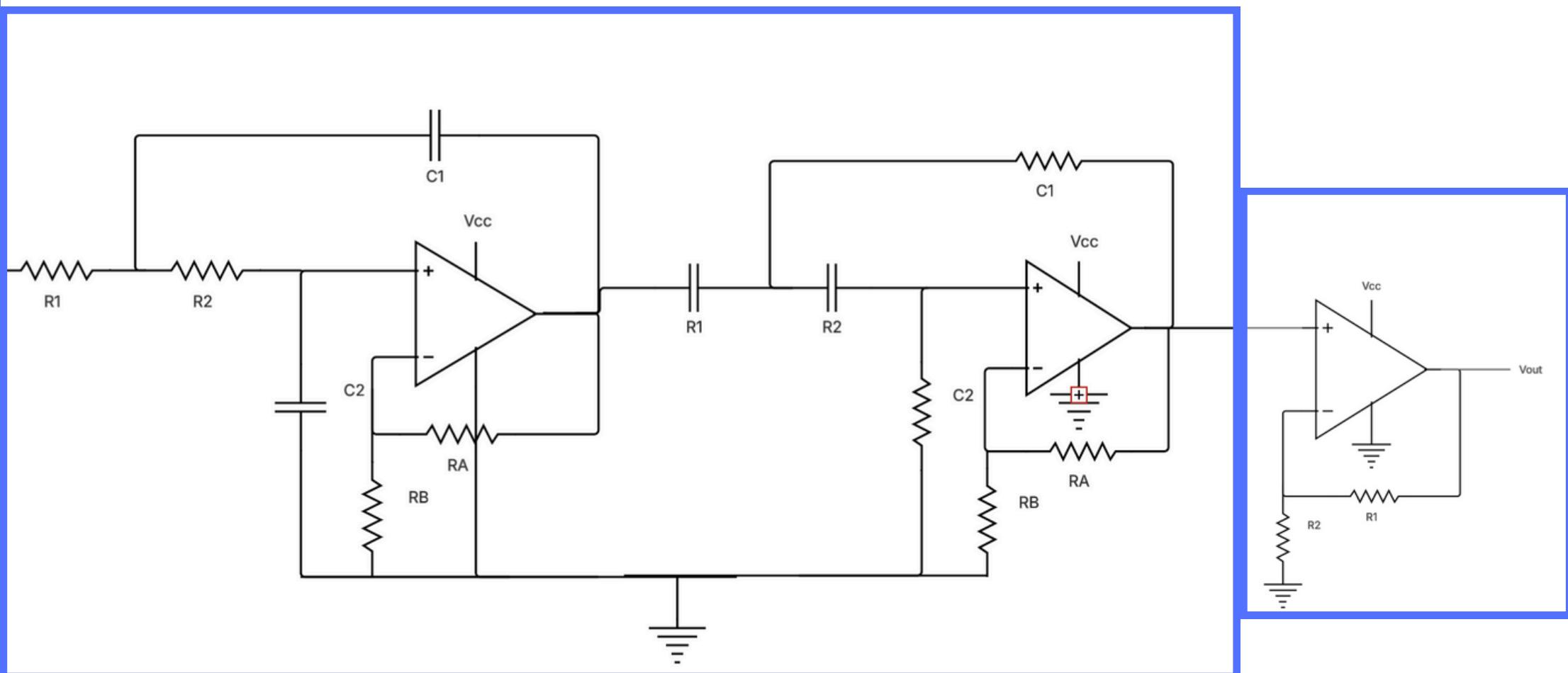
DFRobot Sen0240



Amplificateur instrumental

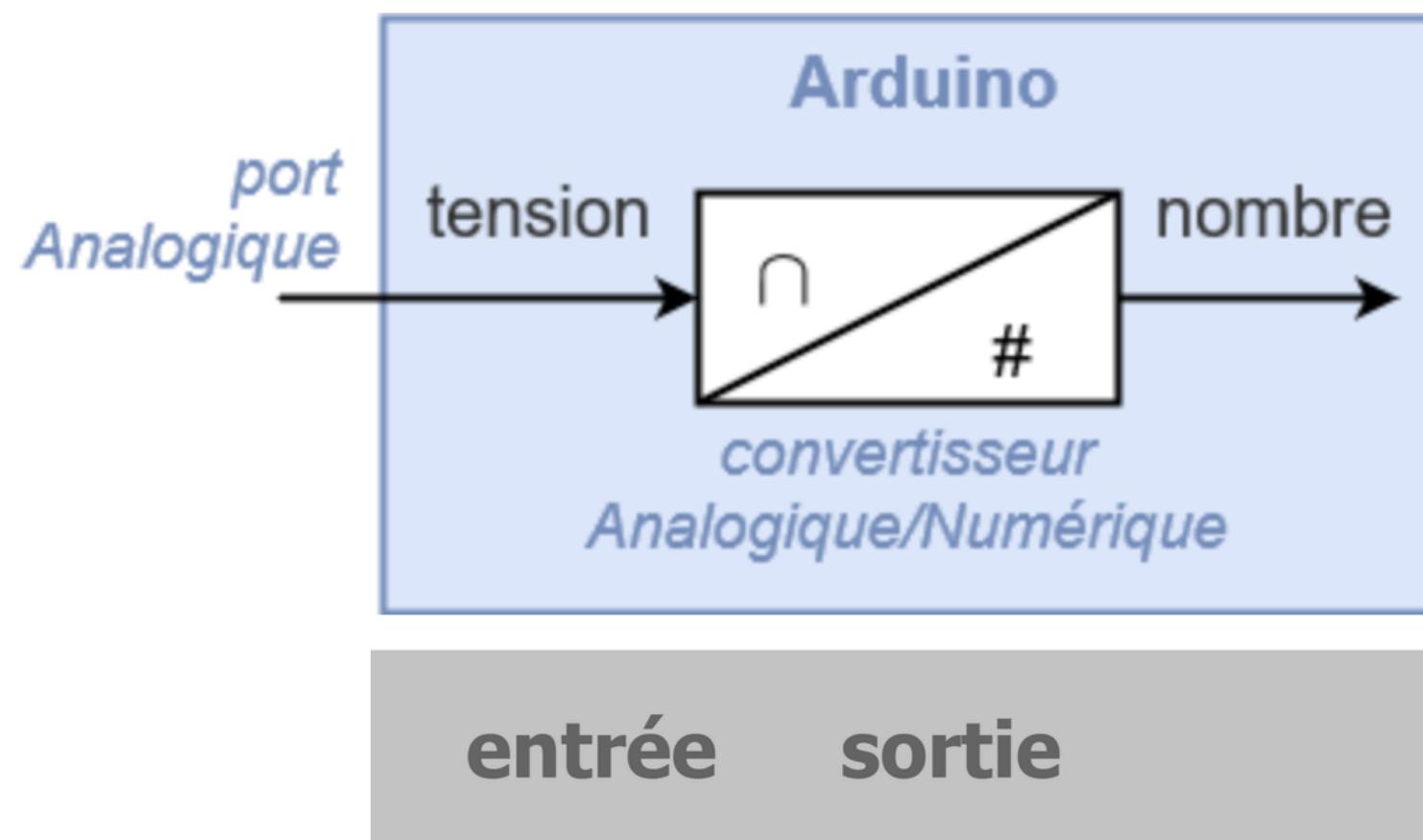


Filtres de Sallen-Key



Amplificateur non inverseur

Communication



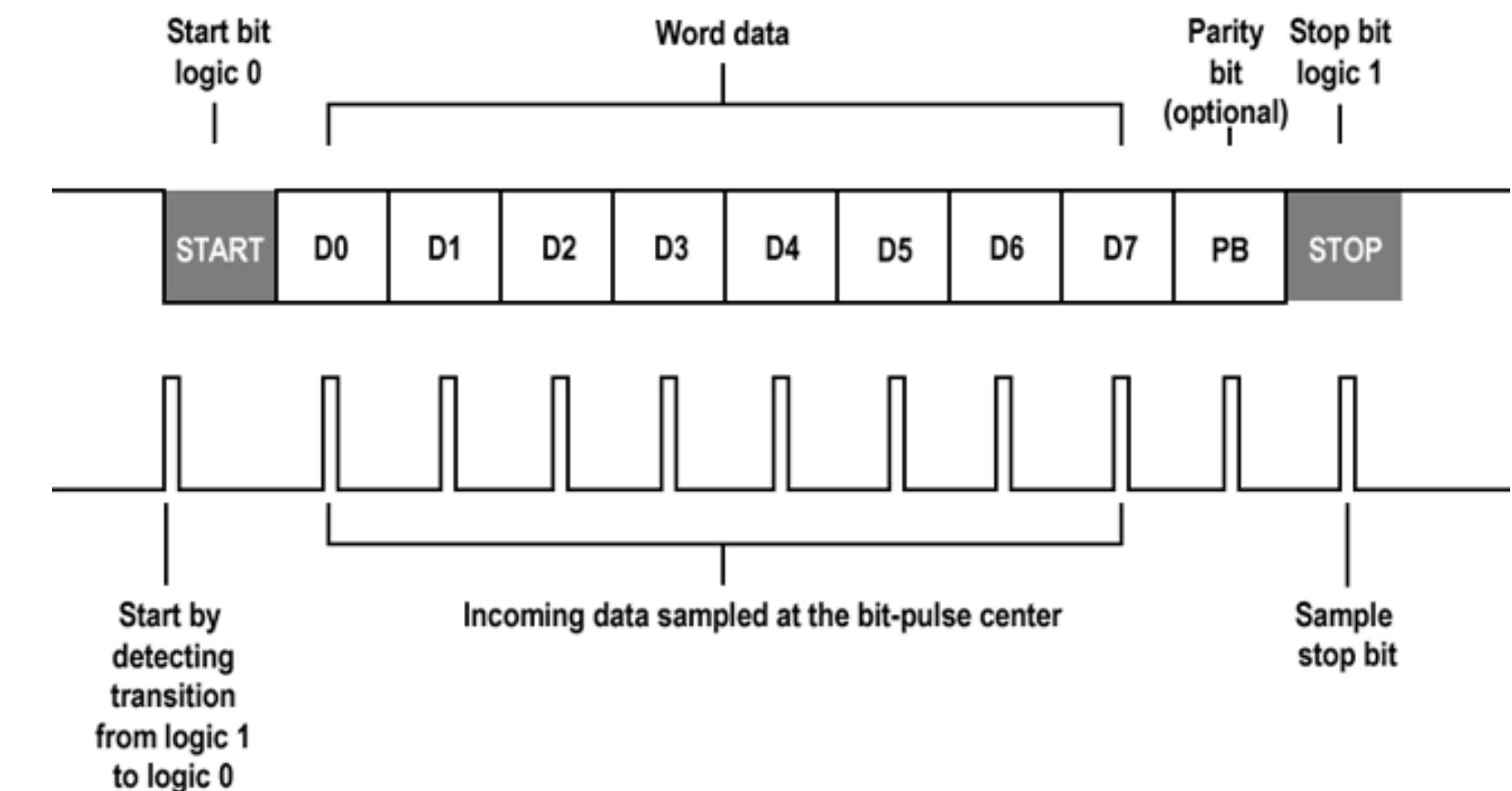
tension nombre entier

0V → 5V 0 → 1023

Quantum = 5 V / 1024 ≈ 4,88 millivolts (mV)

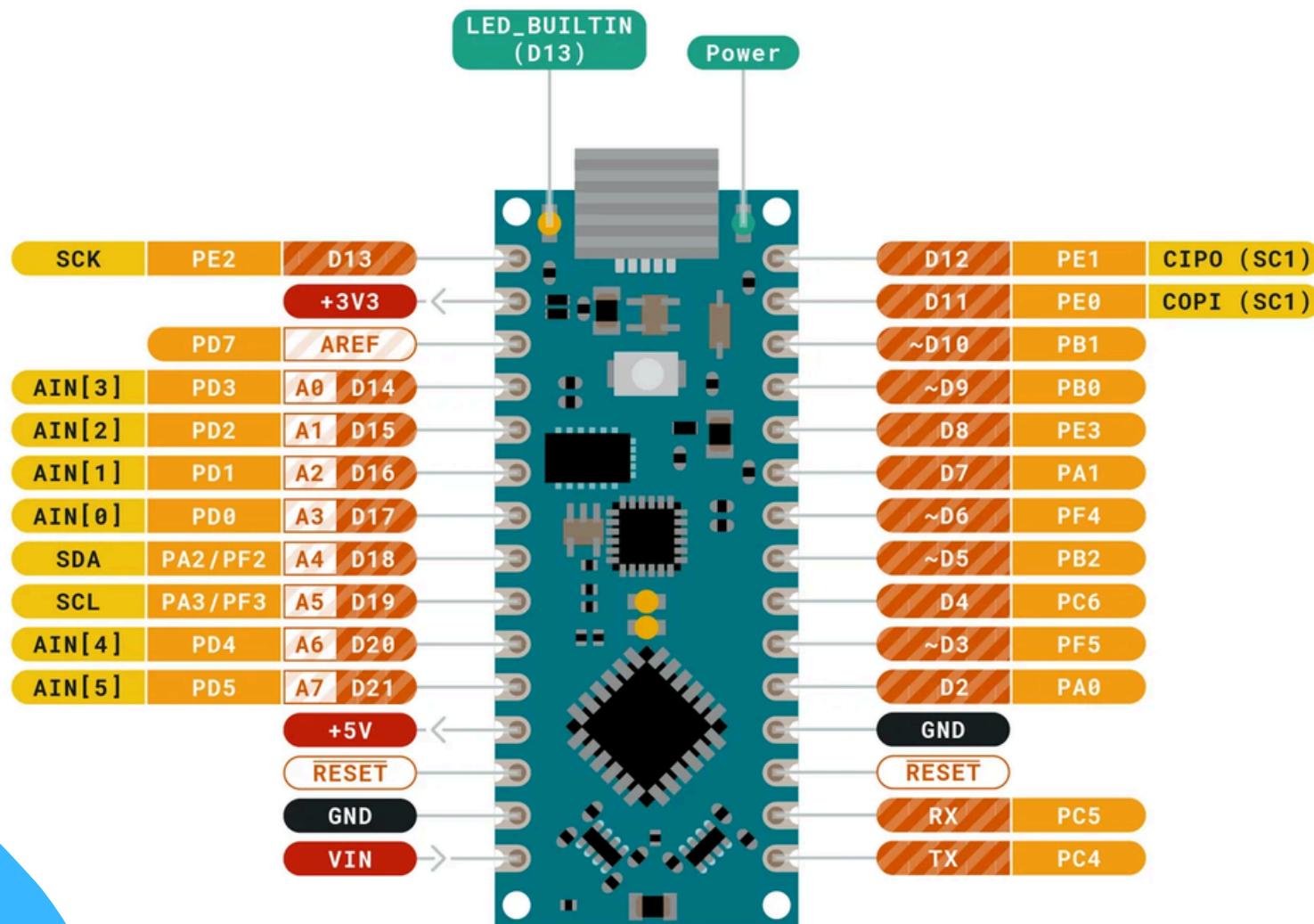
blaisepascal.fr

Protocole UART

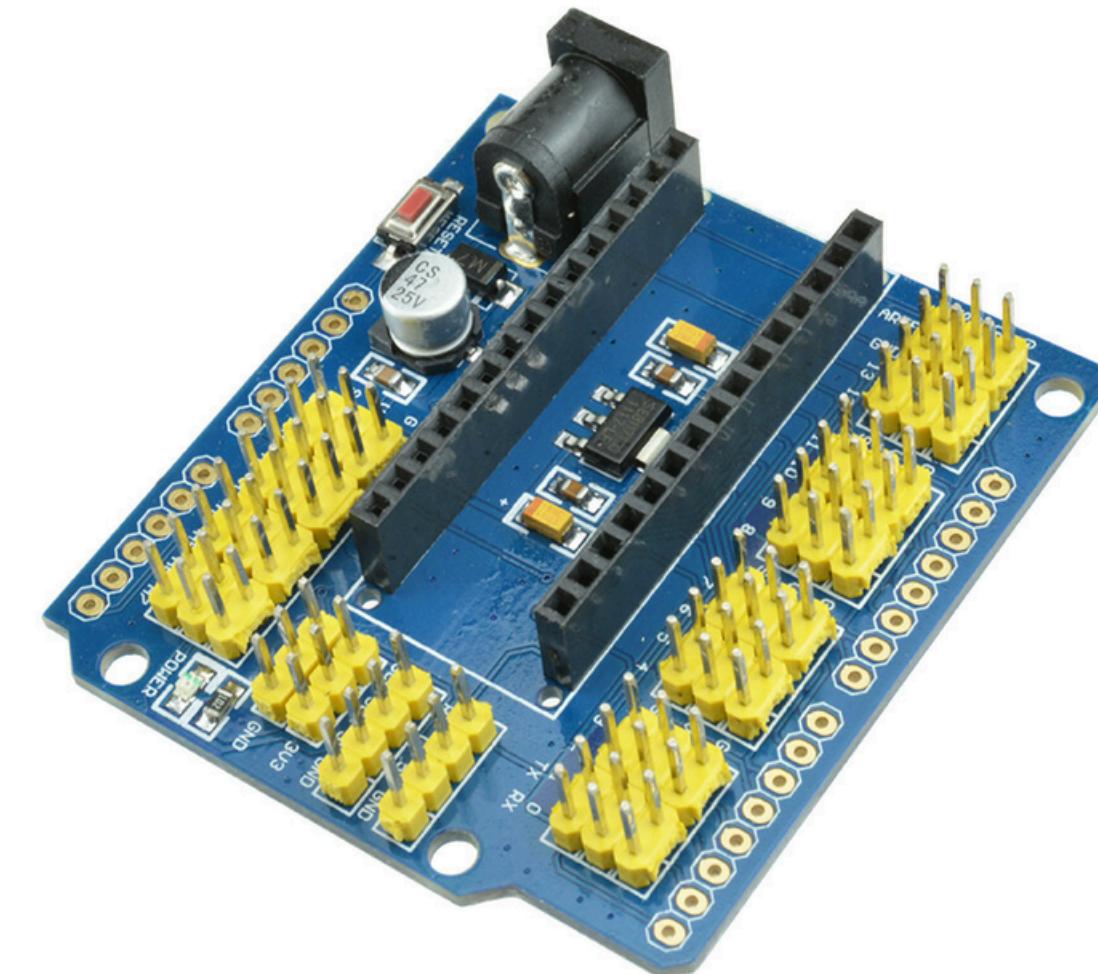


MICROCONTROLEUR

Arduino Nano Every

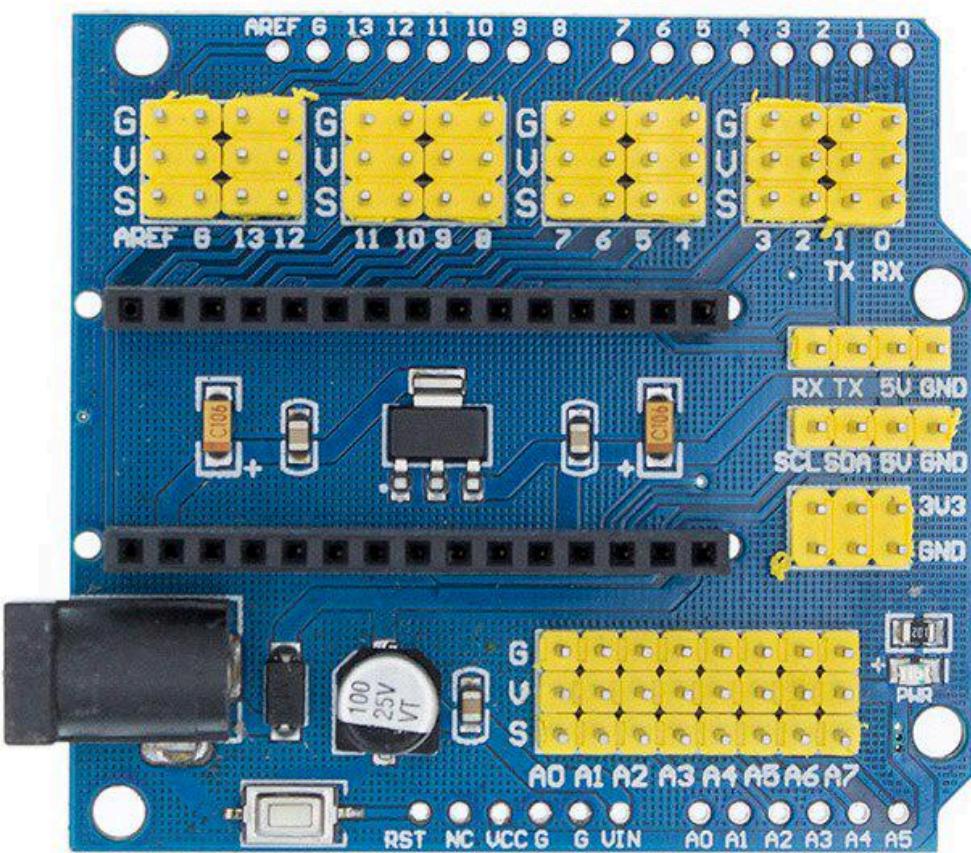


I/O Extension Board



ALIMENTATION

DC type Jack



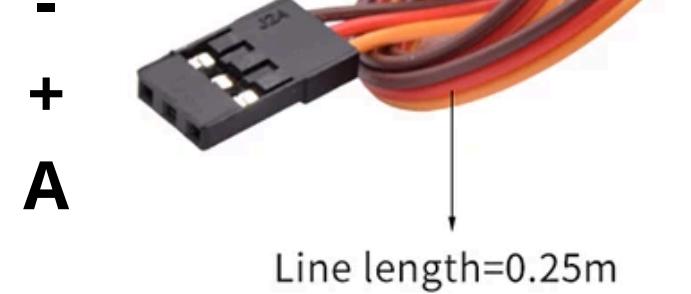
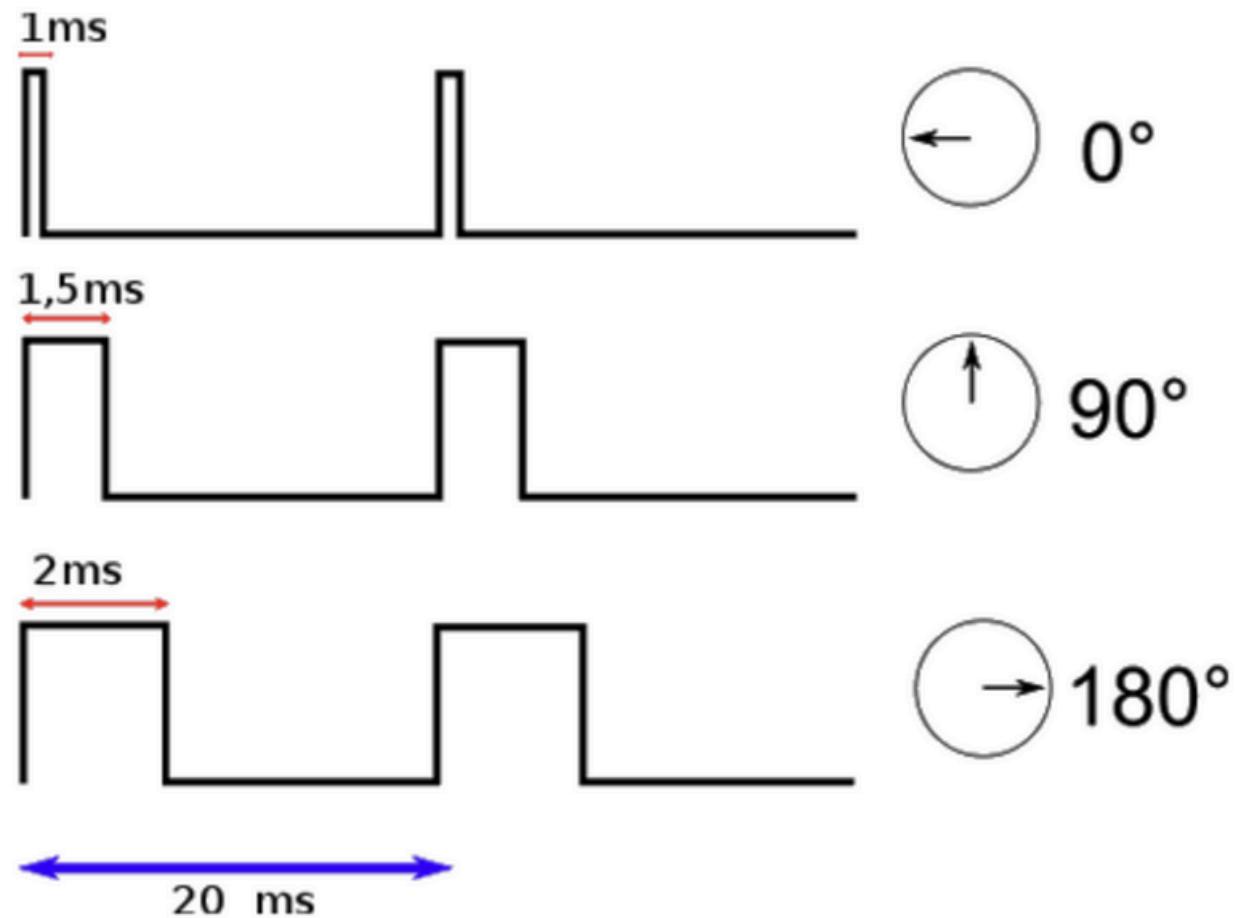
9V

500 mA/h

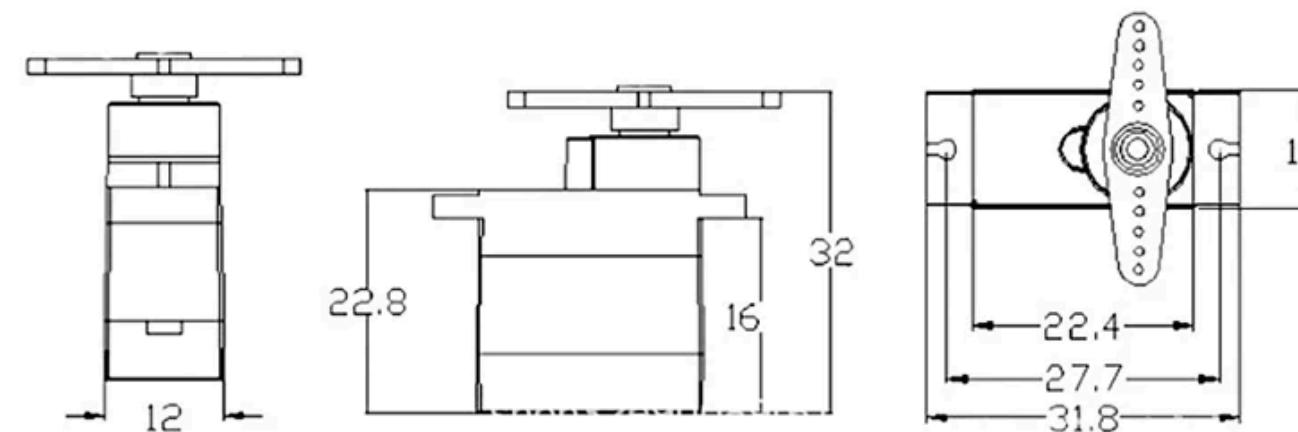
14 minute d'autonomie

SERVO MOTEUR

Servo en position



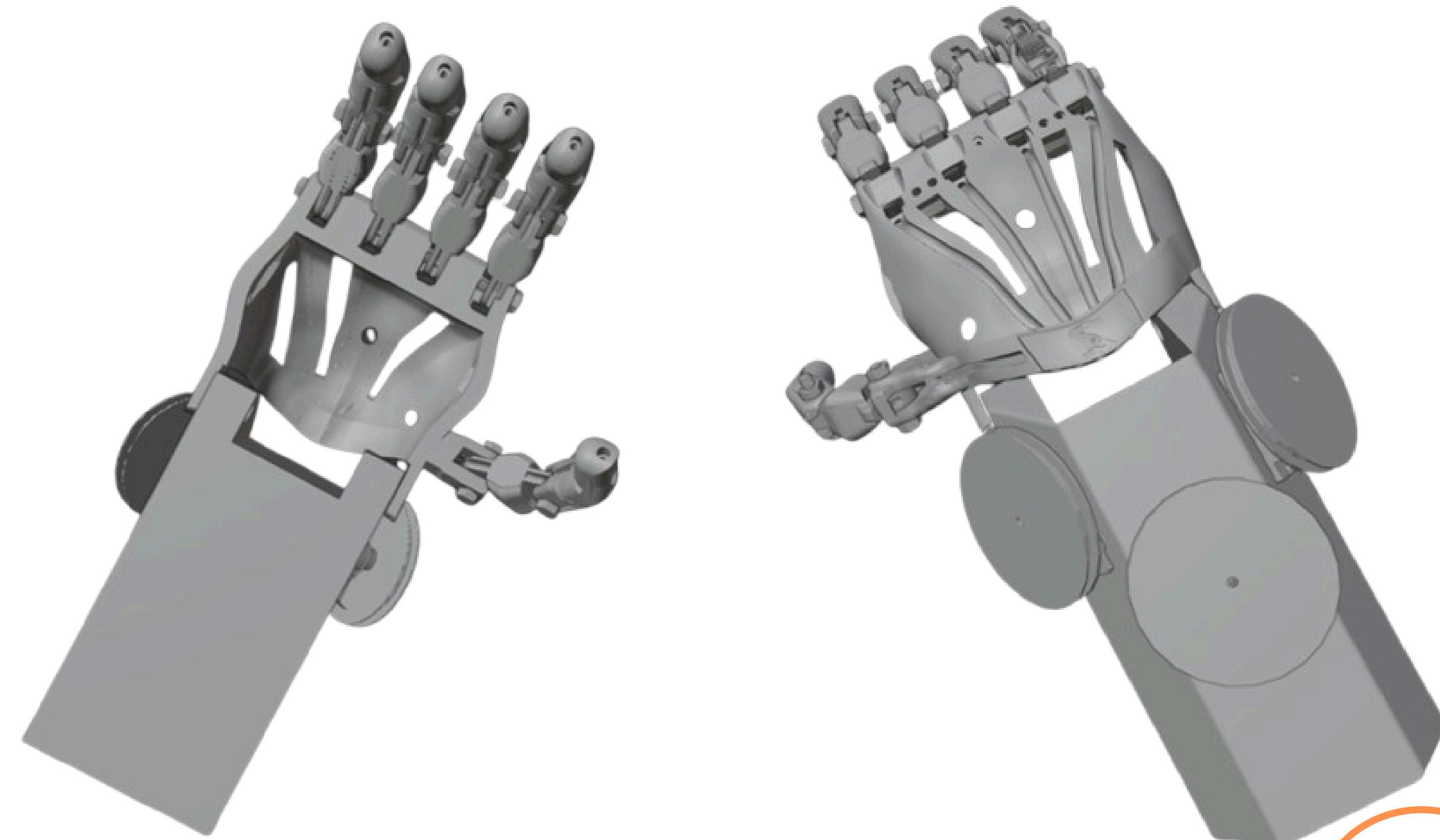
Dimension



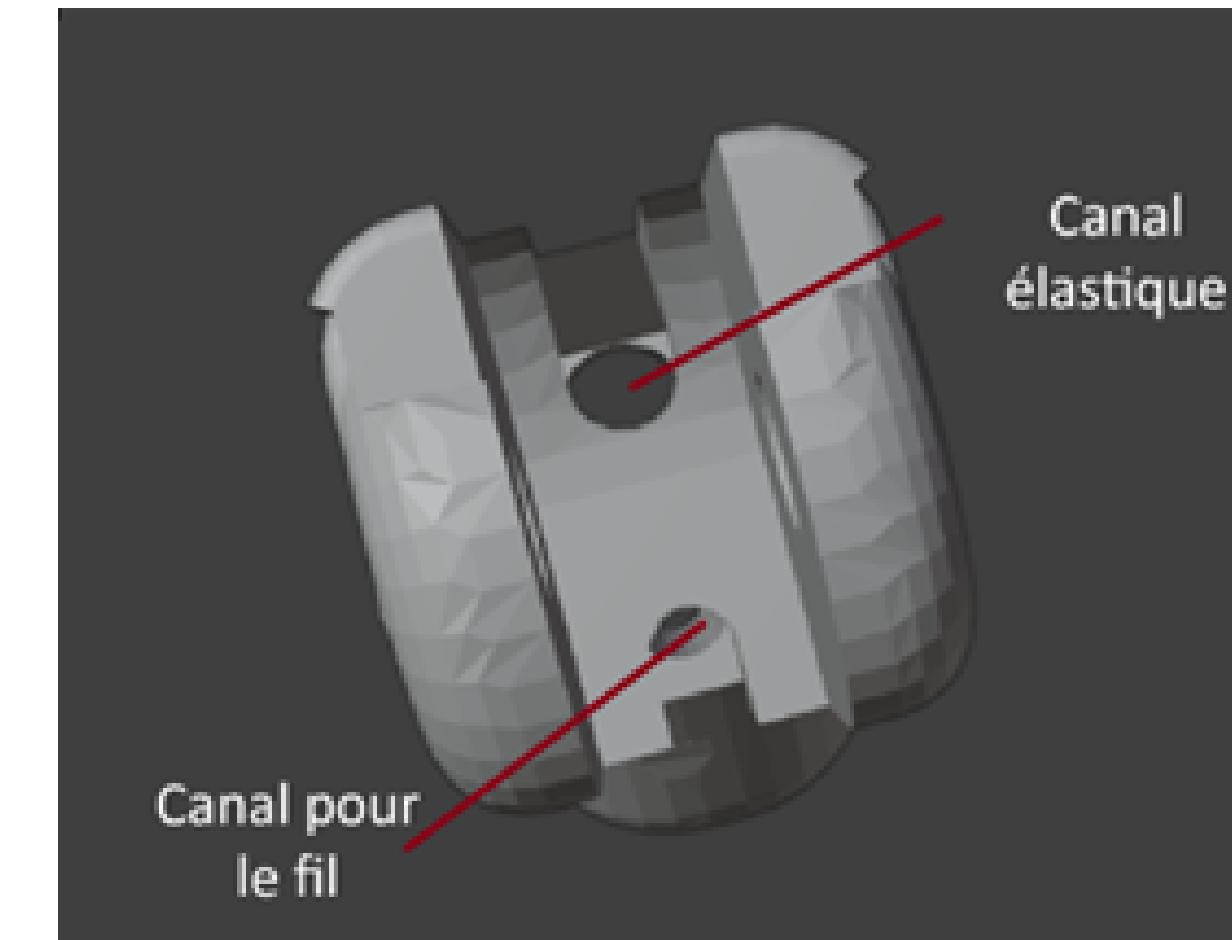
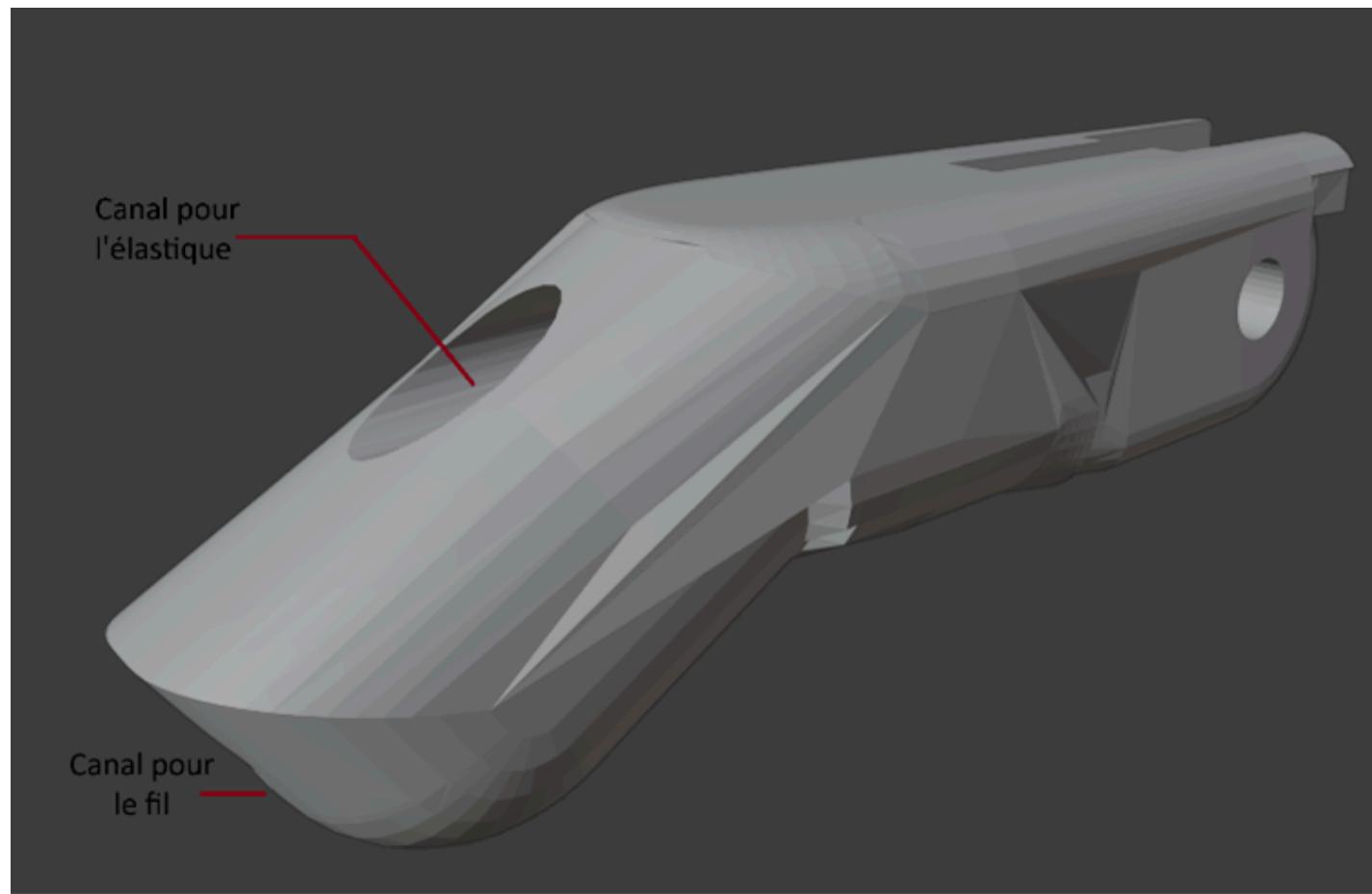
Couple : 1.8kgs(4.8V)/2.2kgs(6V)

Vitesse : 0.1sec/60degrés (4.8v)/ 0.08sec/60degrés(6V)

MÉCANIQUE

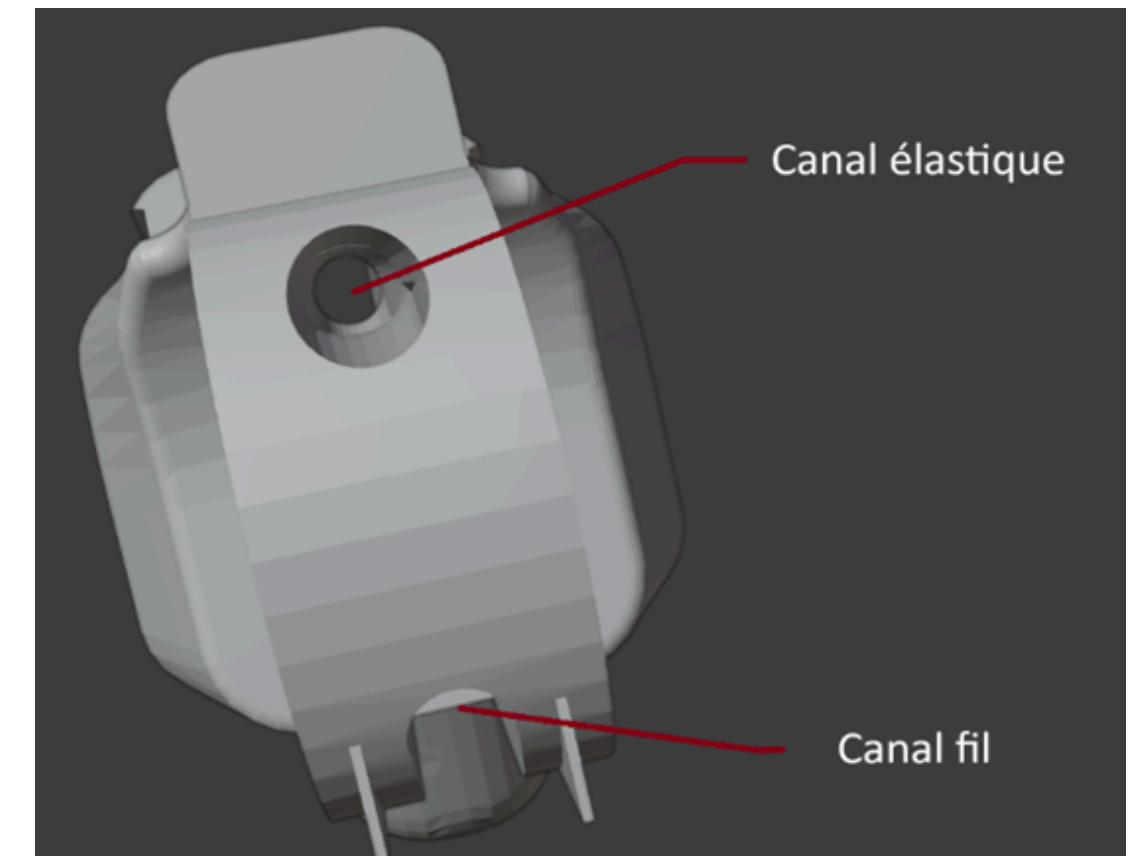
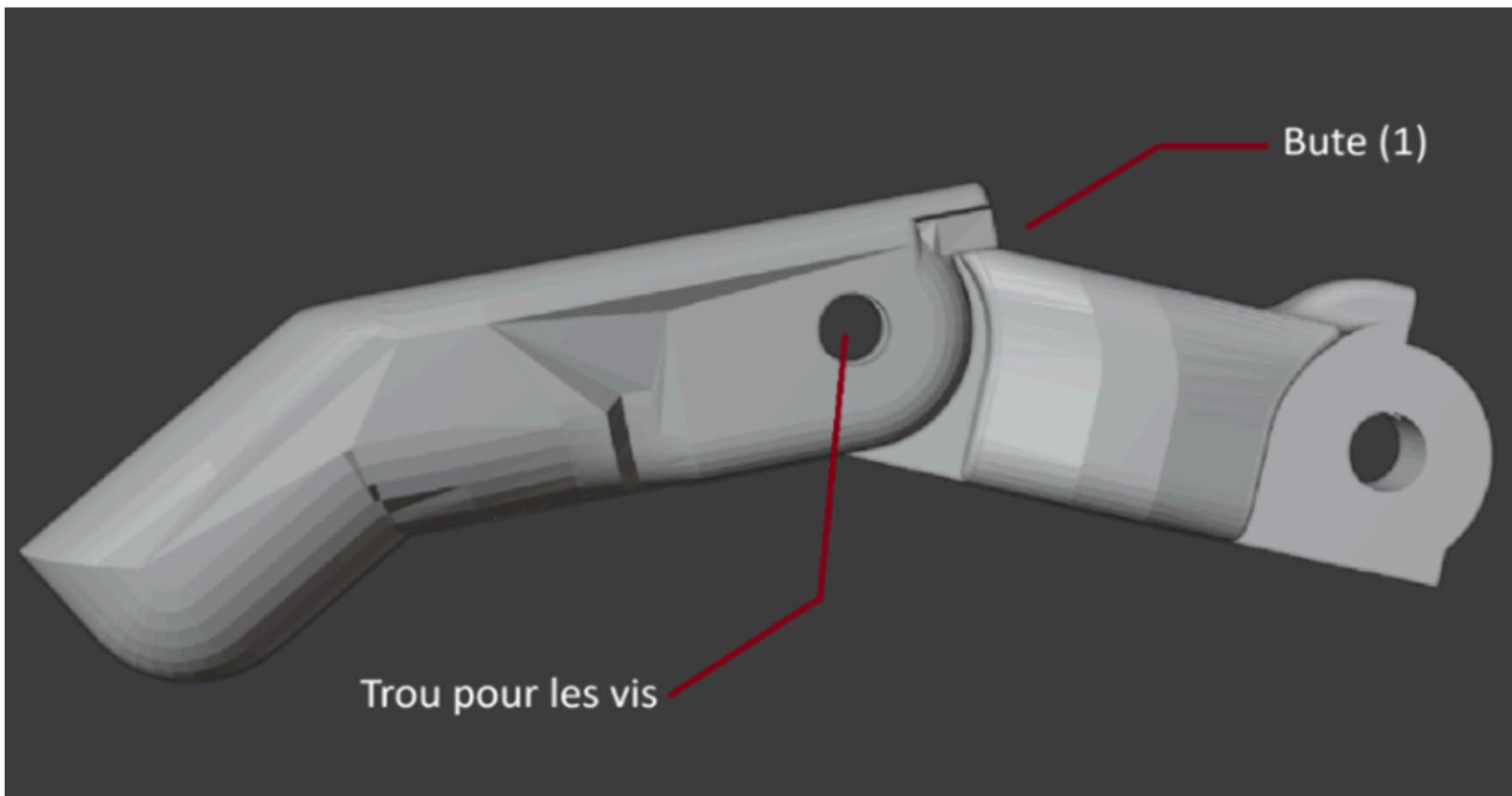


FONCTIONNEMENT & CAO



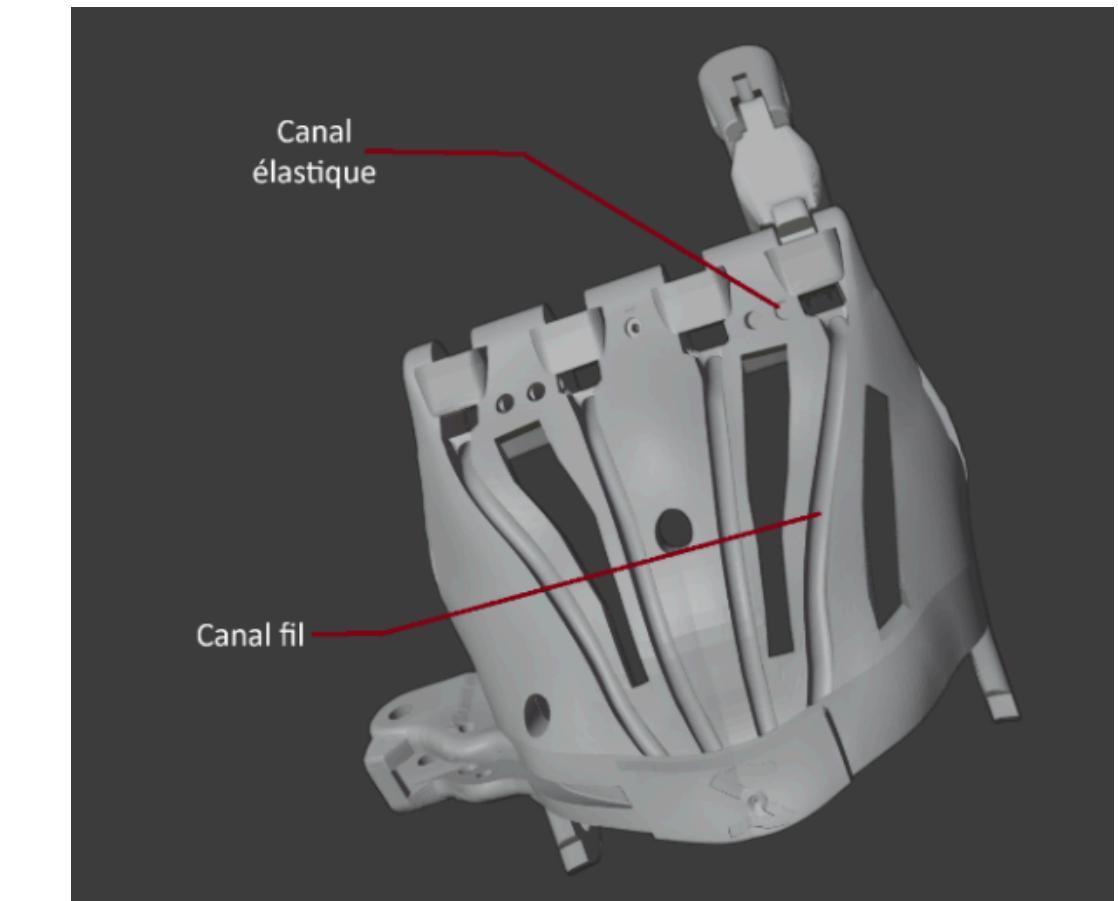
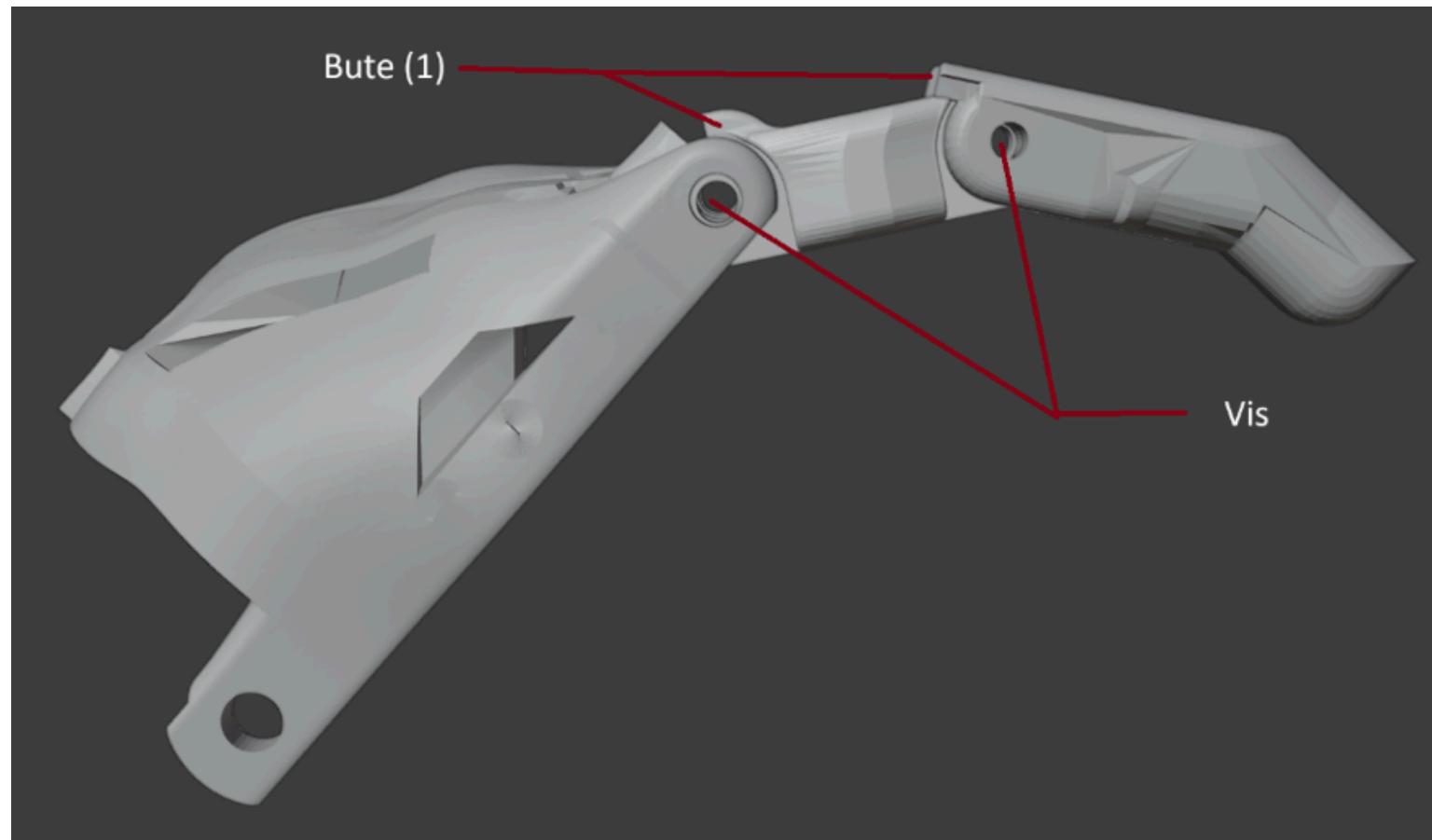
Elastique vs Fil

FONCTIONNEMENT & CAO



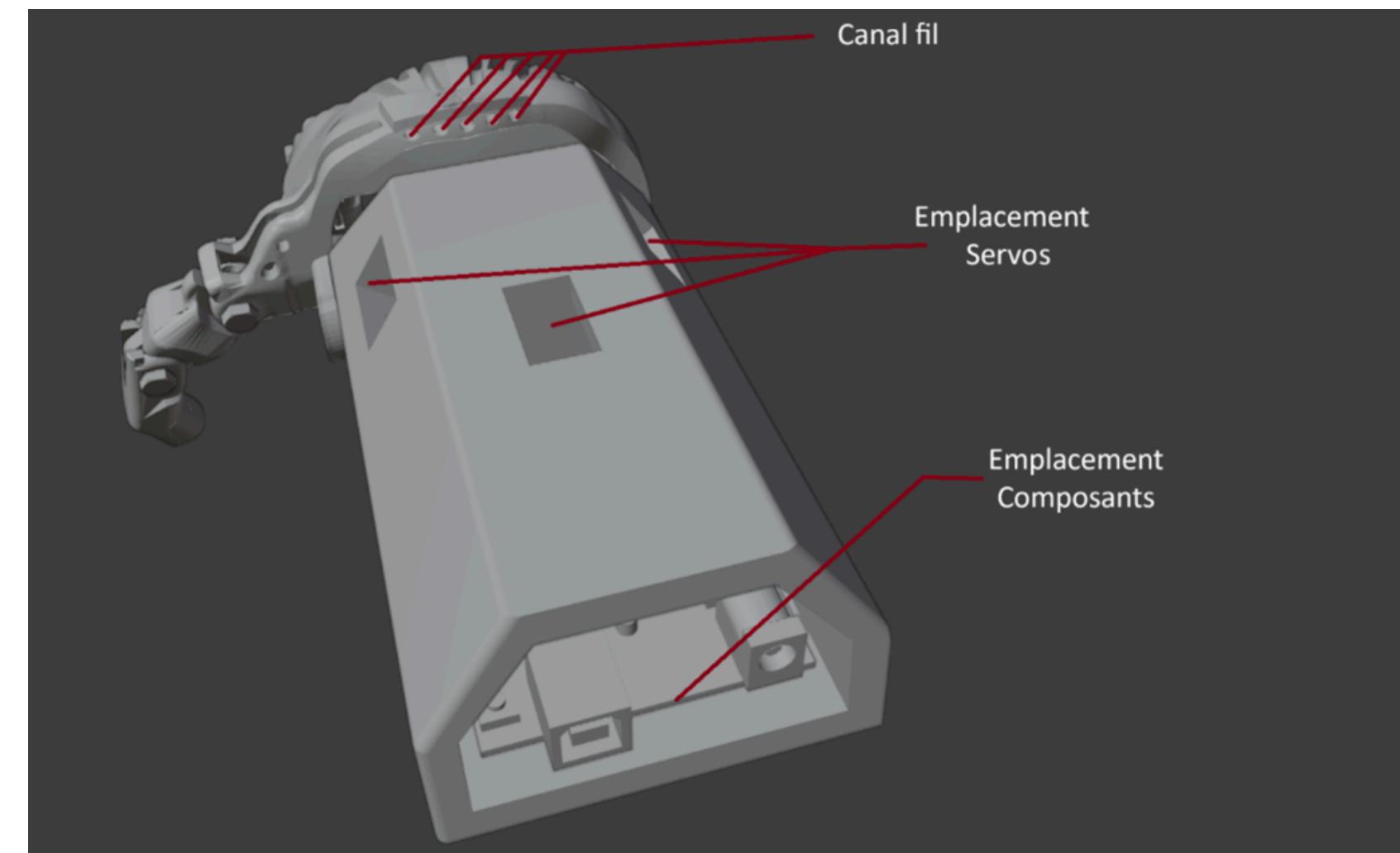
Assemblage des doigts et rôle de la bute

FONCTIONNEMENT & CAO



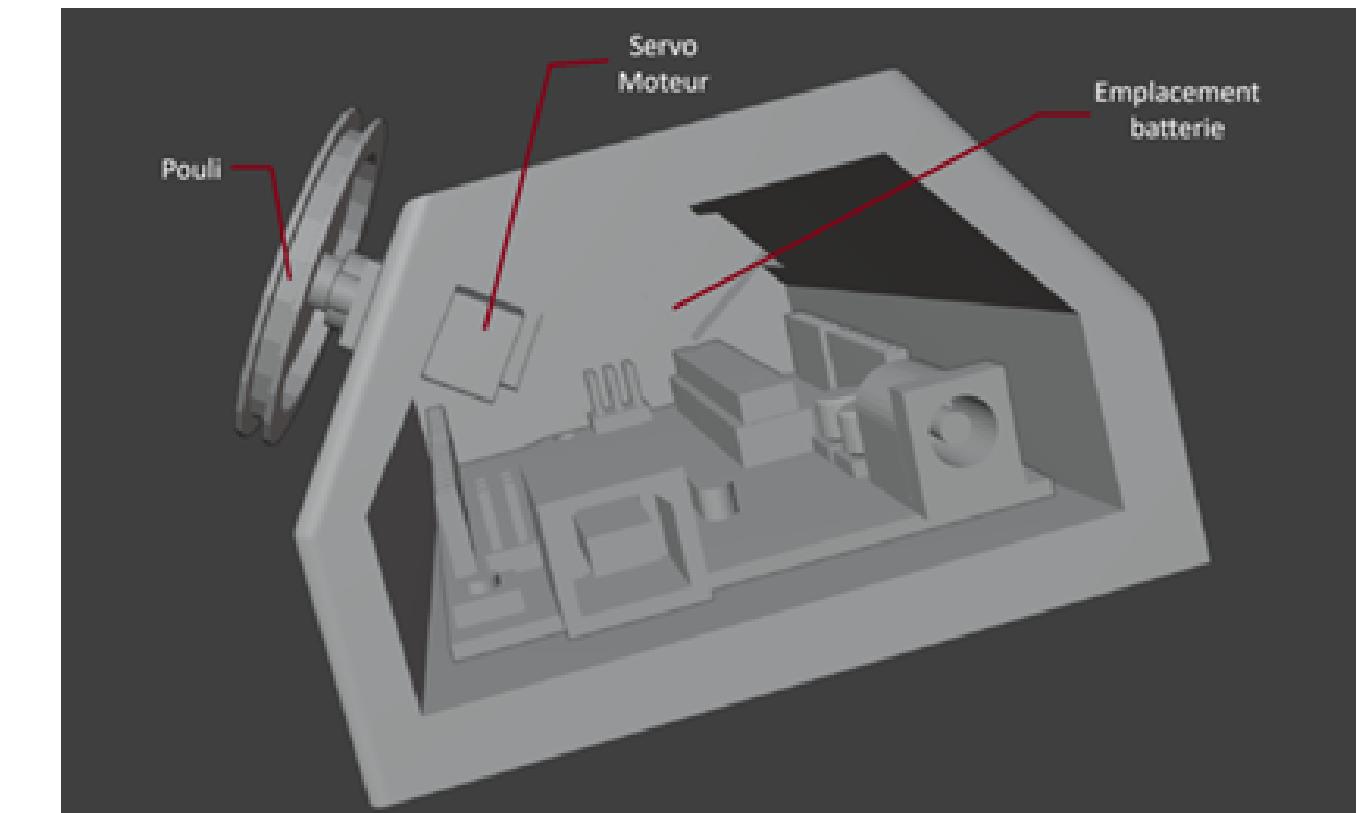
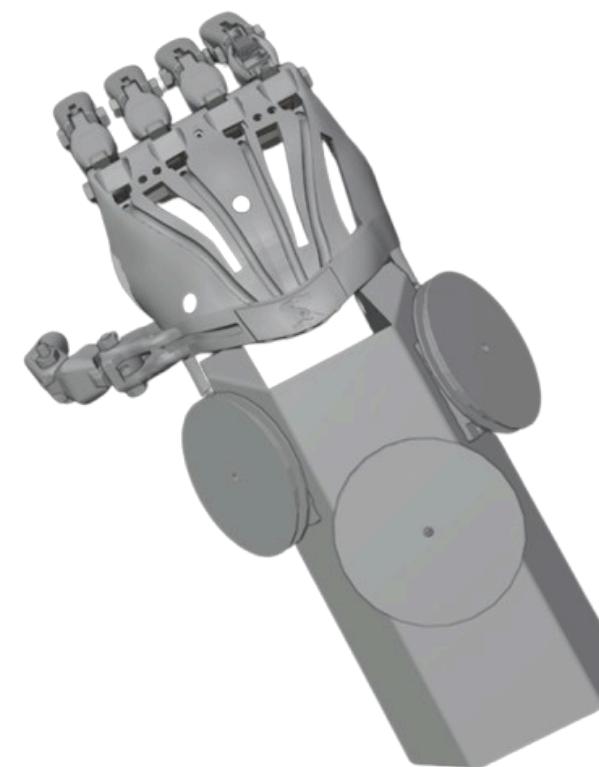
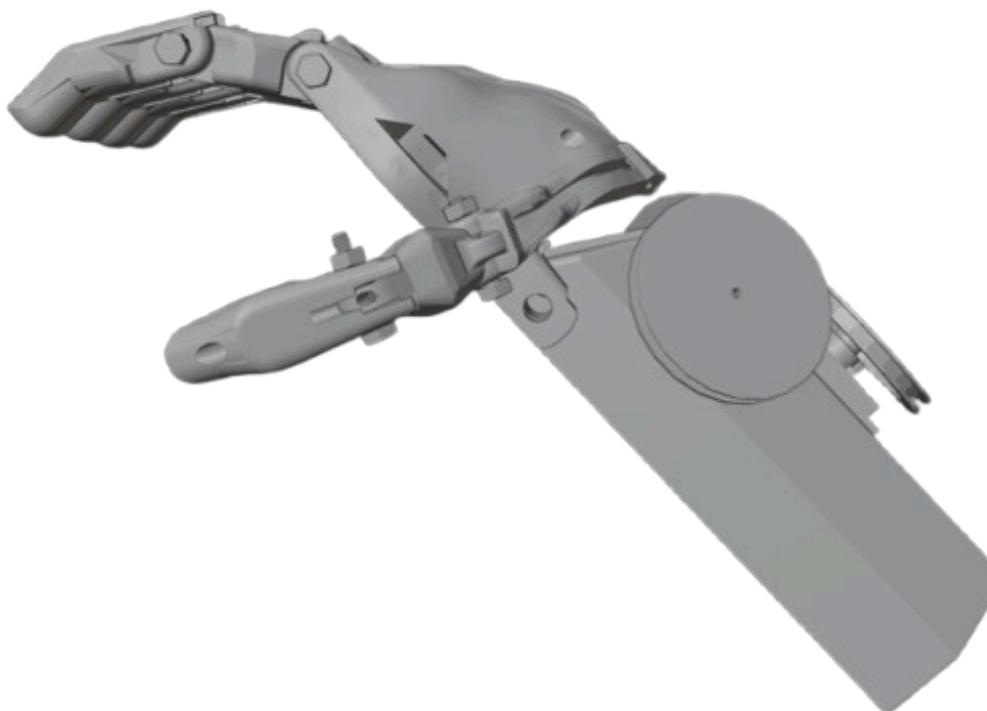
Assemblage de la paume avec les doigts et Explication paume creuse

FONCTIONNEMENT & CAO



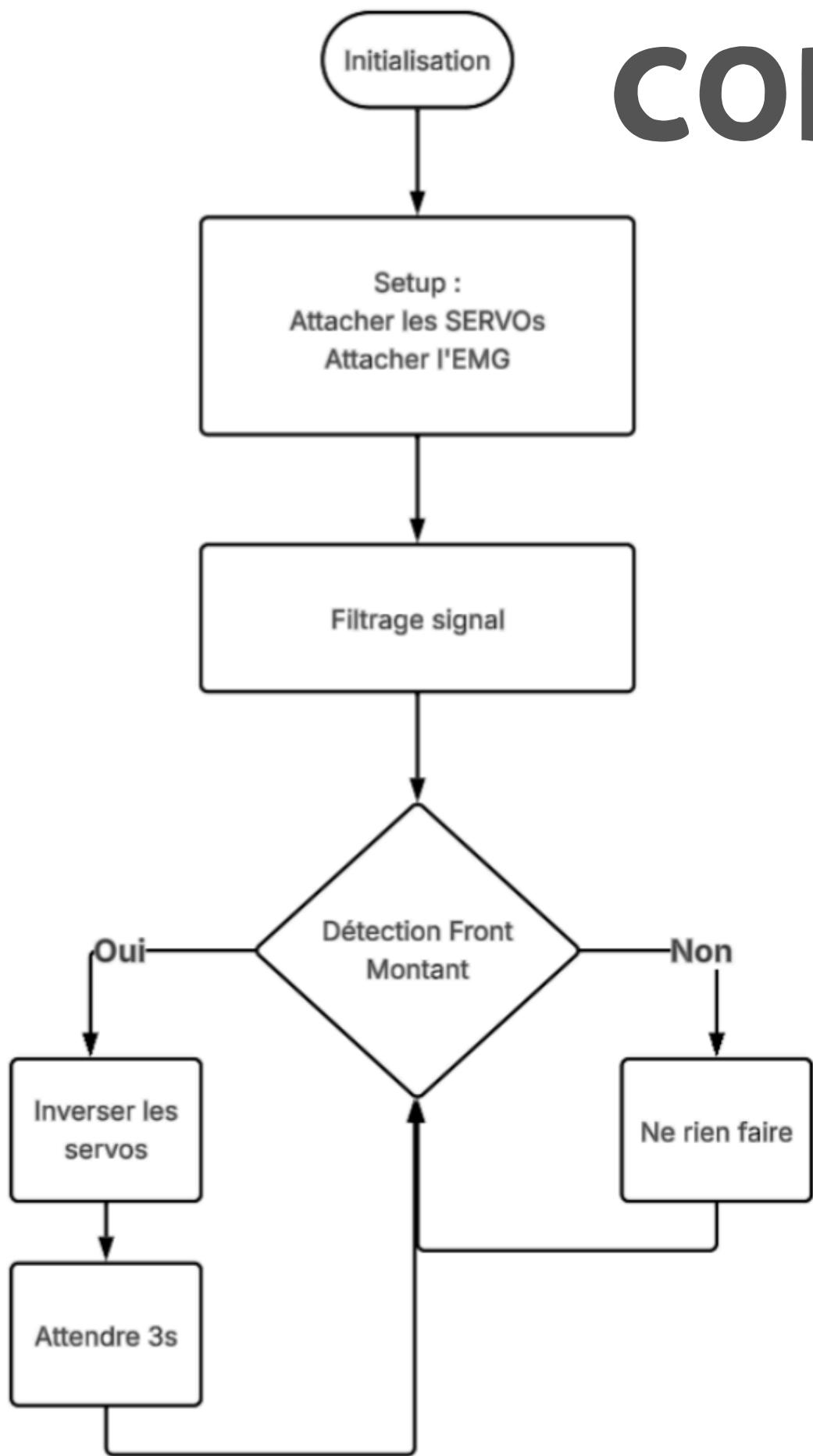
Conception du bras et description

FONCTIONNEMENT & CAO



Mise en place du moteur et Fonction des roues

CODE ARDUINO



Arduino IDE

C++

Servo.h et EMGFilters.h

Seuil actuel est de 580 / 1023

CODE ARDUINO

Filtrage numérique

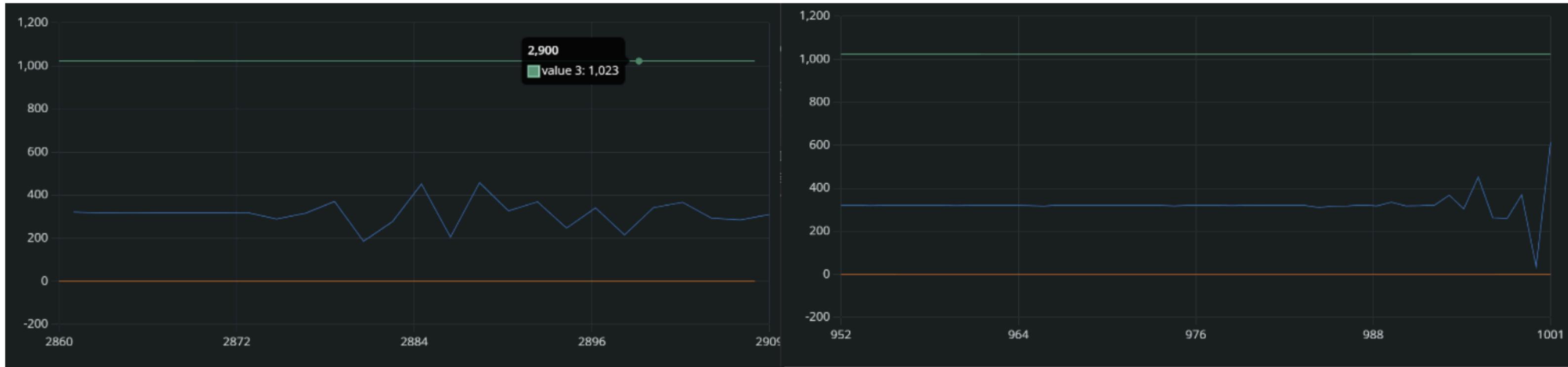


Figure 23 : Graphique du signal non-filtré (gauche) et filtré (droite)

Arduino IDE:
Serial Plotter



CONCLUSION

Etat des lieux

Constat Final

- Partie électronique et mécanique fonctionnelles
- Pas de moyen d'accrocher le dispositif à l'utilisateur
- Manque de couple des moteurs → Limites dans le mouvement des doigts

CONCLUSION

Améliorations et solutions

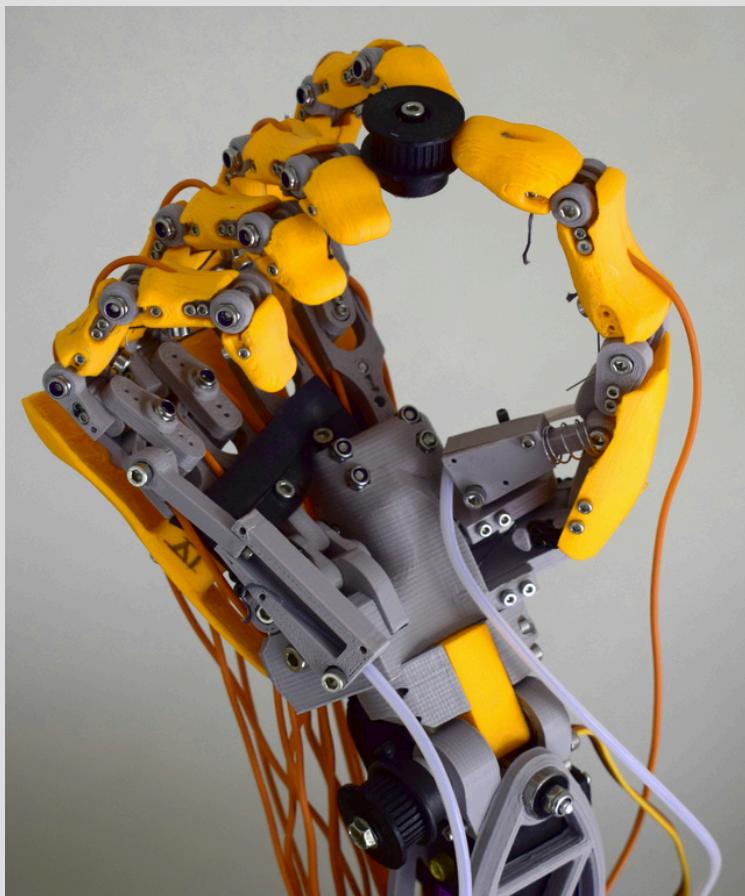
Immédiates :

- Moteurs plus performants
- Remplacement des vis
- Conception 3D
- Meilleure autonomie

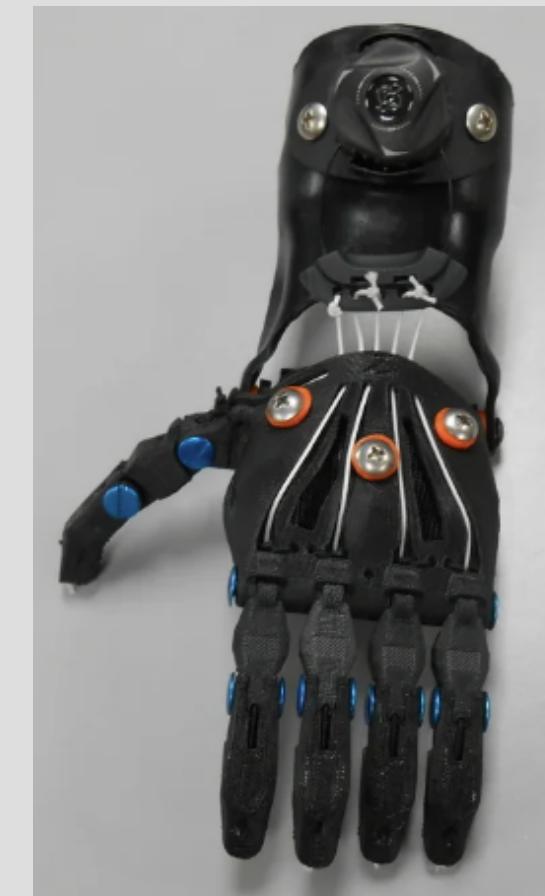
Futures :

- Augmentation du nombre de modes de préhension
- Contrôle plus précis sur la préhension
- Intelligence artificielle

REFERENCES :



Will Cogley : Youtube



JorgeZuniga : Thingiverse



logiciels utilisées

REFERENCES :

[C1] Extension board 6.40€

<https://www.microscale.net/products/noyito-i-o-expansion-sensor-shield-module-for-uno-r3-nano-v3-0-nano-pro-color-version-yellow-pin>

[C2] : élastique 11.83€

https://www.amazon.fr/dp/B00W40K61C?ref=ppx_yo2ov_dt_b_fed_asin_title

[C3] : Pile 9v 6. 99€

https://www.amazon.fr/dp/B0BYD6PXZH?ref=ppx_yo2ov_dt_b_fed_asin_title

[C4] : Arduino nano every 14.50€

docs.arduino.cc/hardware/nano-every

[C5] : Servo MG90s 15 .99 €

https://www.amazon.fr/AZDelivery-engrenage-métallique-hélicoptère-compatible/dp/B086V7TXXC/ref=asc_df_B086V7TXXC?mcid=64b52134321f33caa71a10772e5c3afc&tag=googshopfr-21&linkCode=df0&hvadid=701519987641&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=17743479450959869585&hvpone=&hyptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcndl=&hvlocint=&hvlocphy=9197924&hvtargid=pla-923153398493&gad_source=1&th=1

[C6] Vis 10€

[C7] filament 3D 10€

https://www.filimprimante3d.fr/products/fil-pet-g-translucide-glossy-1-75-mm-spectrum-1kg?gad_source=1&gad_campaignid=20204246814&gclid=Cj0KCQjw_8rBBhCFARIIsAJrc9yBBIVXsZtOekkkKHTNpewVUI7bSVkHVoNH8rORJb3ecqQSNMjyxDvAaAimDEALw_wcB

[C8] capteur EMG 56.90€

https://www.gotronic.fr/art-capteur-emg-sen0240-27861.htm?srstid=AfmBOorF8nqcIH-9R8epEMc4tBF_8W1pftiPjFdfLuAyFluBGcAnafrA



Lien du répo avec les STL's et le code

**MERCI POUR
VOTRE
ATTENTION !**