



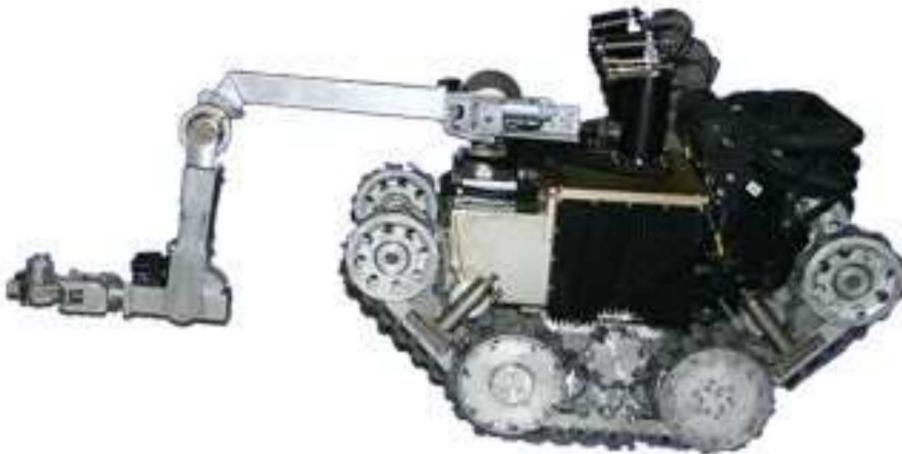
## Préhenseur artificiel

### » Mise en situation :

Certaines situations nécessitent de manipuler des objets de façon déportée. Un préhenseur pilotable à distance est alors nécessaire.



**Figure 1 :** télé chirurgie rendue nécessaire pour des gestes de très haute précision ou parce que le praticien est très éloigné du patient (plusieurs centaines ou milliers de kilomètres)

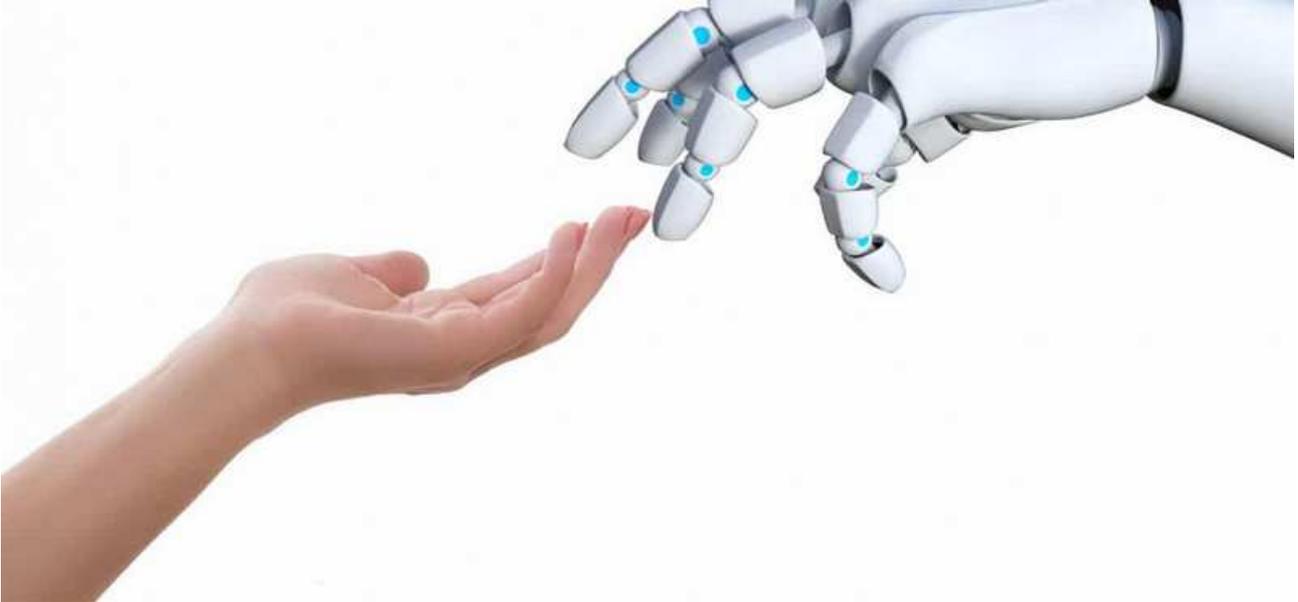


**Figure 2 :** robot d'intervention en milieu à risque explosif, biologique ou nucléaire

» **Restriction du projet :** Nous nous placerons dans le cas de l'assistance à l'opération pour un chirurgien.

» **Objet du projet :**

*Concevoir un préhenseur capable de reproduire certains mouvements d'une main humaine.*



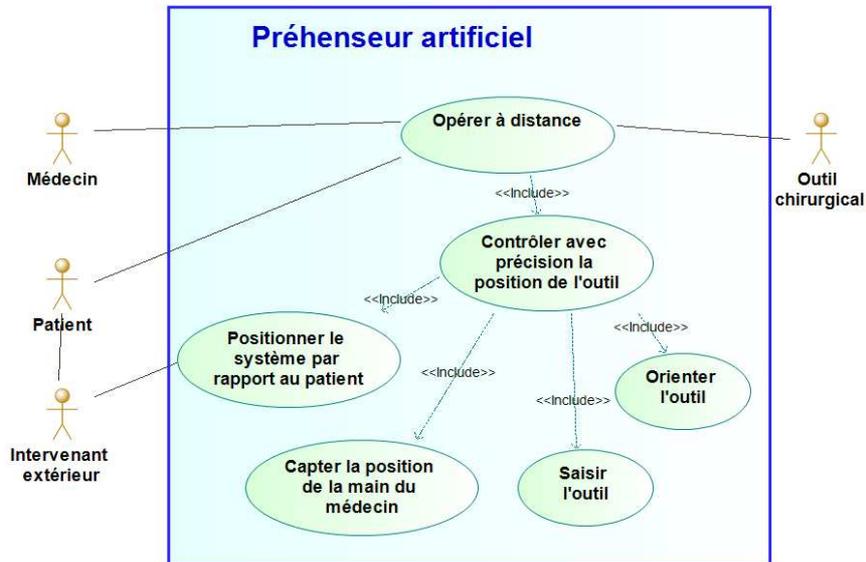
» **Durée du projet :** 48 heures

» **Taille des équipes :** 3 équipes de 3 élèves

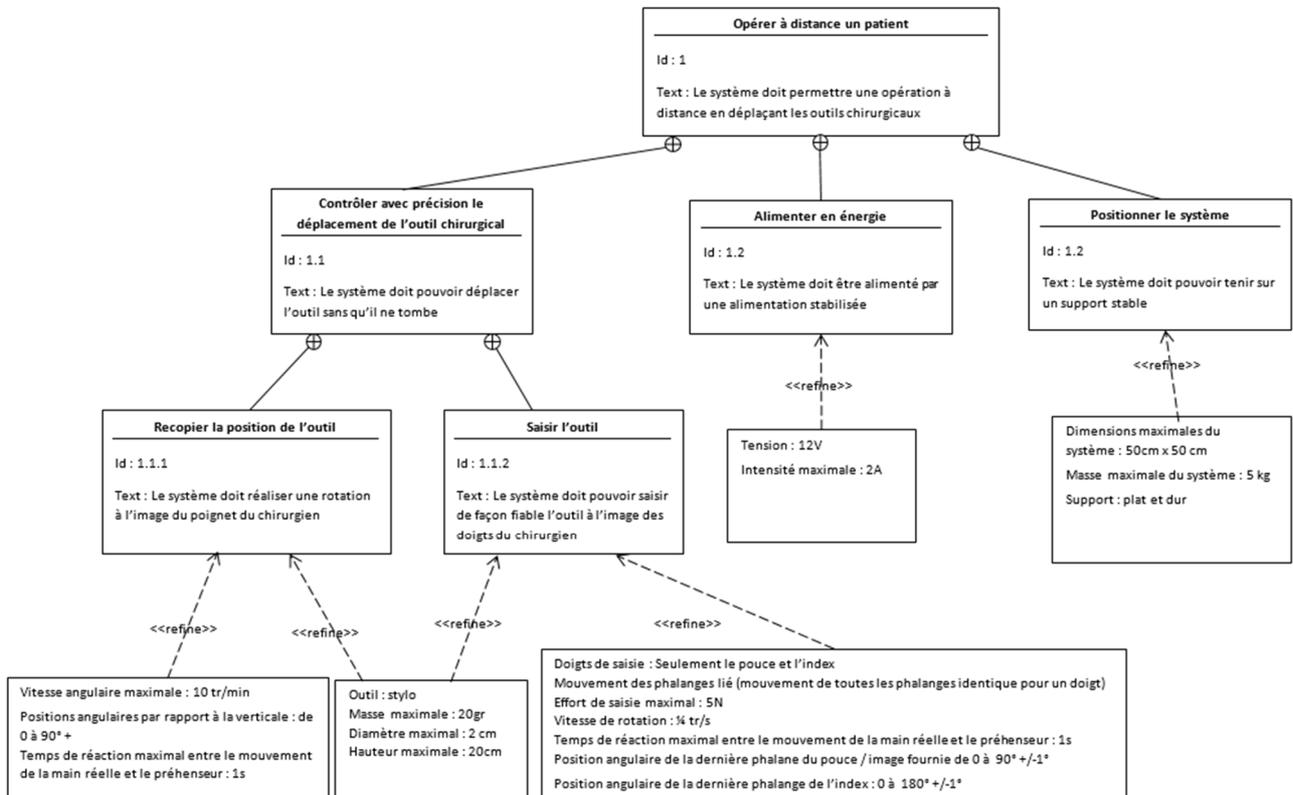
» **Productions attendues :**

- Une **maquette prototype** (matérielle et logicielle) montrant la faisabilité technique de la réponse au besoin. On n'attend pas un produit fini industrialisé prêt à être commercialisé : on reste dans le domaine de la R&D.
- Un seul et unique **compte-rendu par équipe** de travail qui respecte les préconisations fournies dans le fichier « **Consignes générales relatives à la rédaction des rapports de projet.pdf** ».

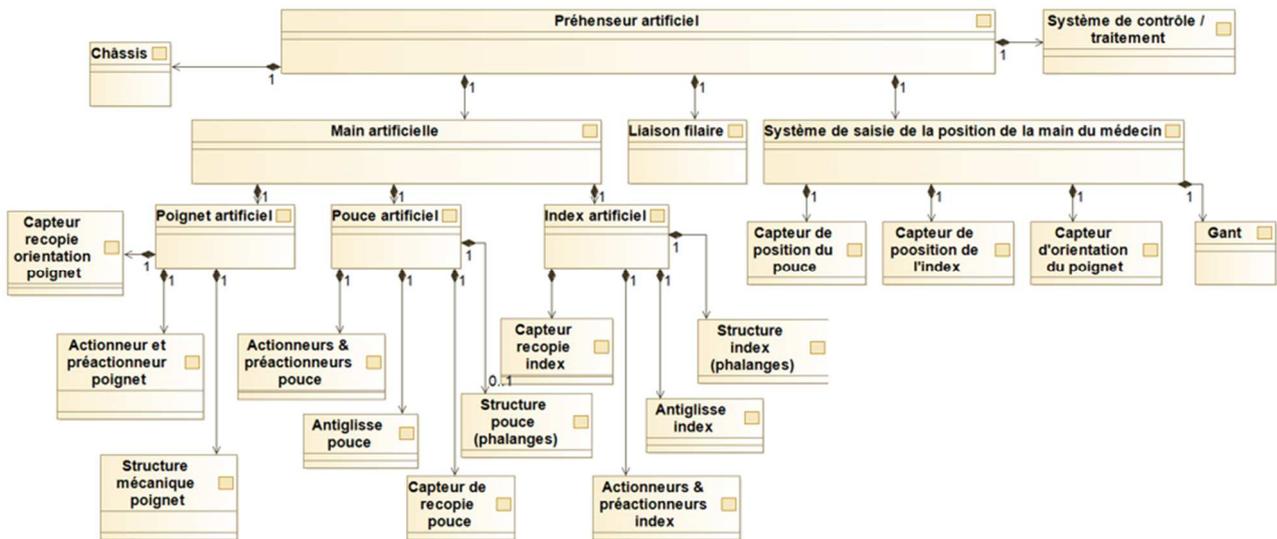
## Diagramme des cas d'utilisation



## Diagramme des exigences partiel :



# Diagramme de définition des blocs :



## FONCTIONS

### ➤ Fonction F1 : reproduire la préhension

Le pouce et l'index doivent assurer la pince (pouce opposable).

Les autres doigts (majeur, annulaire et auriculaire) ne seront pas considérés.

La force de préhension est définie dans le diagramme des exigences.

### ➤ Fonction F2 : reproduire la rotation du poignet

Le préhenseur doit pouvoir pivoter à l'image d'un poignet adulte.

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

➤ **Spécification S1** : la liaison entre l'instrumentation de la main biologique et la carte de contrôle sera filaire.

➤ **Spécification S2** : la main biologique et la carte de contrôle sont distantes au maximum de 2 m.

➤ **Spécification S3** : le temps de latence entre l'action biologique et la réaction artificielle ne doit pas excéder 1 s.

➤ **Spécification S4** : la liaison entre le préhenseur et la carte de contrôle sera filaire.

➤ **Spécification S5** : les proportions du préhenseur sont celles d'une main adulte définie dans l'image suivante.

# CONTRAINTES TECHNIQUES / MODELE SIMPLIFICATEUR

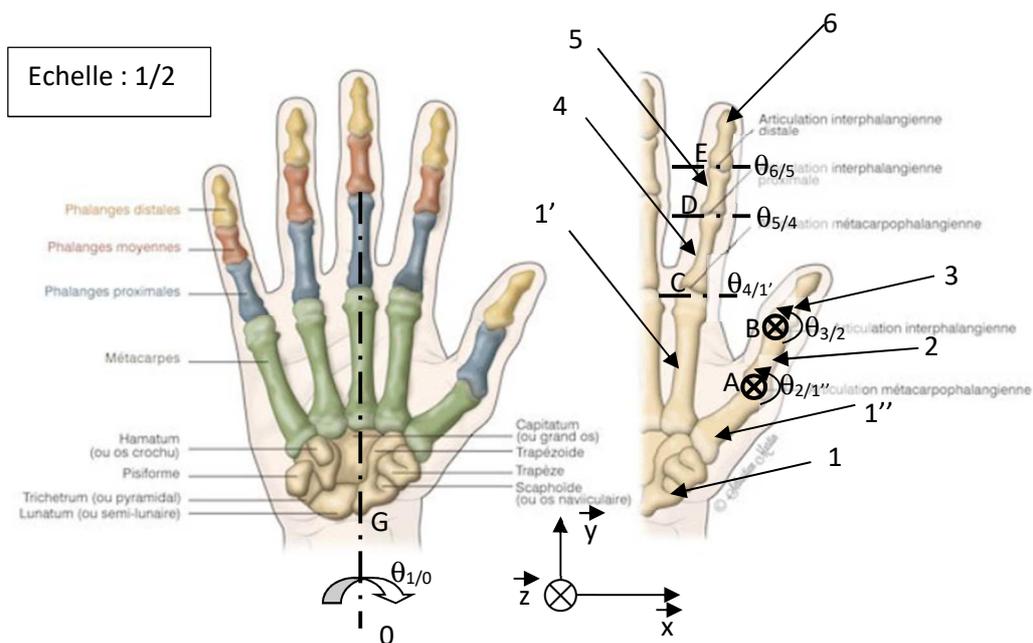


Figure 3 : Mouvement des articulation

- **Contrainte C1** : 0 : Bras bloqué
- **Contrainte C2** : 1, 1' et 1'' sont dans la même classe d'équivalence, en rotation d'axe  $G\vec{y}$  par rapport à 0
- **Contrainte C3** : 2 est en rotation d'axe  $A\vec{z}$  par rapport à 1''
- **Contrainte C4** : 3 est en rotation d'axe  $X\vec{z}$  par rapport à 2
- **Contrainte C5** : 4 est en rotation d'axe  $C\vec{x}$  par rapport à 1'
- **Contrainte C6** : 5 est en rotation d'axe  $D\vec{x}$  par rapport à 4
- **Contrainte C7** : 6 est en rotation d'axe  $E\vec{x}$  par rapport à 5
- **Contrainte C8** : Les dimensions de la main ci-dessus sont à respecter
- **Contrainte C9** : Les angles  $\theta_{2/1''}$  et  $\theta_{3/2}$  sont liés et égaux
- **Contrainte C10** : Les angles  $\theta_{4/1'}$ ,  $\theta_{5/4}$  et  $\theta_{6/5}$  sont liés et égaux

## » Critères d'évaluation :

Le projet est noté. La note est la même pour tous les membres de l'équipe, sauf si des écarts de travail sont significatifs et justifient une différenciation d'un élève à un autre.

### → Pour le compte-rendu

- **L'implication dans le projet** (le sérieux en salle est un marqueur de ce critère par exemple),
- La capacité à **identifier et répartir les tâches** entre les membres de l'équipe,
- La capacité à **mener des recherches pertinentes**, sans se perdre dans les méandres d'Internet,
- La capacité à **identifier l'essentiel** de l'accessoire,
- La capacité à **demander de l'aide** au professeur et mettre à profit les consignes données par ce dernier,
- La capacité à **partager et mutualiser les informations** entre tous,
- La capacité à **gérer des documents** papier ou numériques,
- La capacité à **gérer le matériel** (rangement, organisation des postes de travail, etc.),
- La **qualité des calculs** (le cas échéant) ou **des schémas**, qu'ils soient faits à main levée ou à l'ordinateur,
- La **qualité des câblages** (organisation des composants, couleur de fils, etc.)
- Le **respect des délais**,
- Le **respect du cadre** pour le compte-rendu commun à l'équipe.

### → Pour le compte-rendu

- Le **respect des délais**,
- Le **respect du cadre** pour le compte-rendu.