

ROMEO

Un humanoïde pour l'Action et pour la Communication

Rodolphe GELIN
Aldebaran Robotics

Le Projet

- **Projet FUI, labellisé par Cap Digital**
- **Projet de 10M€**
- **Subventionné à hauteur de 4,9M€**
- **Financeurs: DGCIS, Ile de France, Ville de Paris**
- **Début : janvier 2009 – Fin décembre 2011**
- **13 partenaires**

Objectif : Concevoir un robot de taille humaine pour l'assistance à la personne à domicile



Les Partenaires



Les Innovations Attendues

- **Plateforme Physique**

- ❖ Actionneurs réversibles
- ❖ Contrôle dynamique robuste
- ❖ Colonne vertébrale
- ❖ Pied flexible

- **Traitement du signal**

- ❖ Prétraitement du signal audio
- ❖ Reconnaissance d'objets (générique et spécifique)
- ❖ Reconnaissance de gestes
- ❖ Peau tactile

- **Dialogue et émotion**

- ❖ Reconnaissance de la parole robuste
- ❖ Dialogue de 3 ou 4 échanges
- ❖ Détection d'émotions

PREMIER PROTOTYPE EN OCTOBRE 2010

EVALUATIONS UTILISATEURS EN OCTOBRE 2011

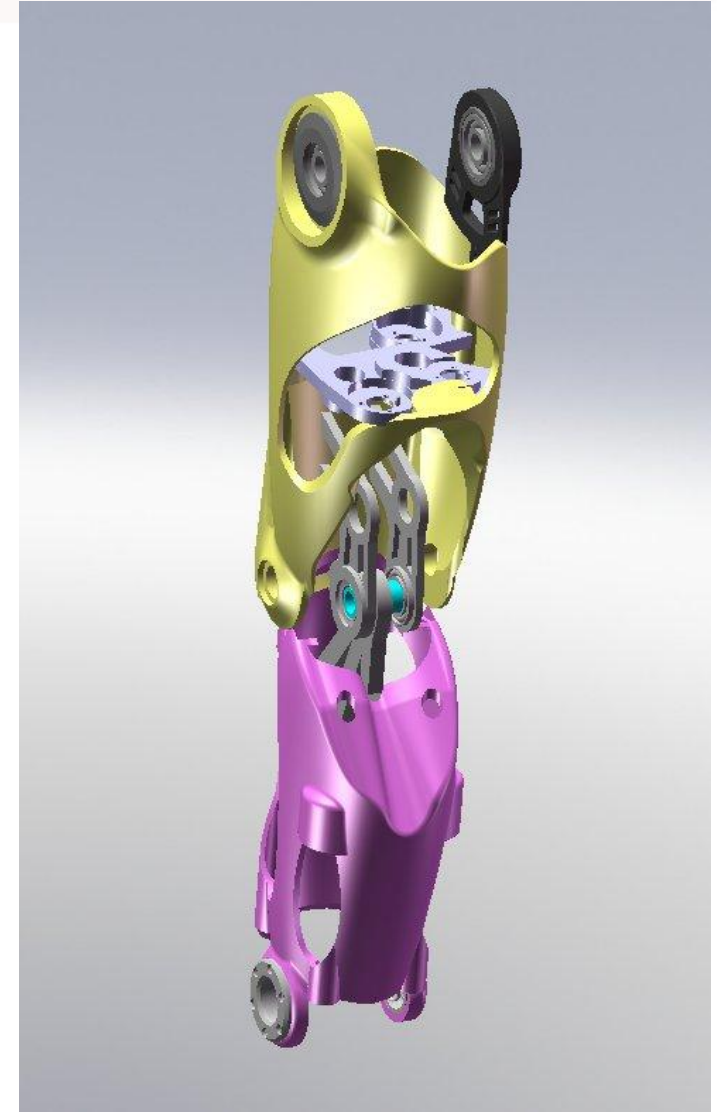
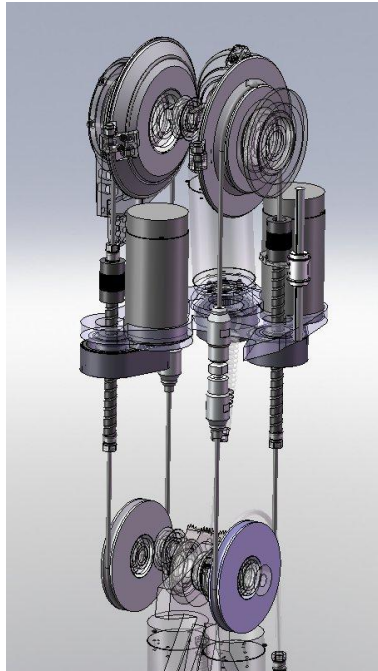
Design retenu

- Aspect humain mais pas trop
- 1,4m pour 40kg
- Exosquelette sur les jambes
- Abdomen souple
- Yeux mobiles
- Bouche fixe lumineuse

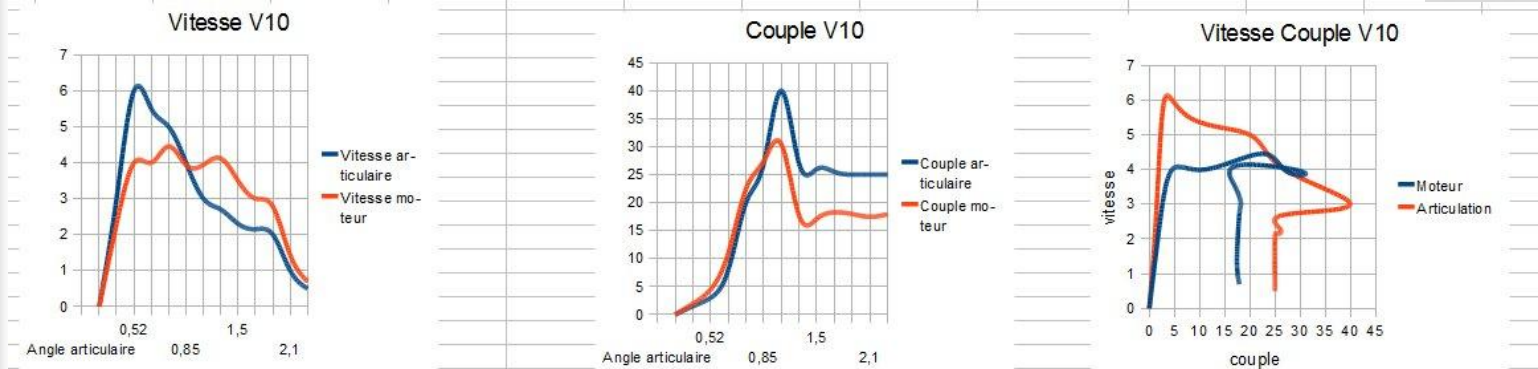
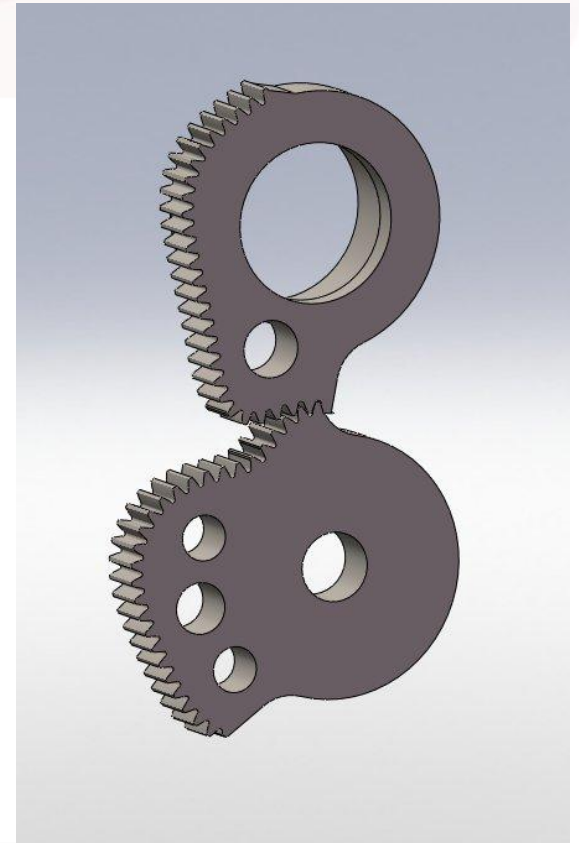


Jambe

- Vérins à câbles du CEA
- Différentiel à la hanche et à la cheville
- Exosquelette en composite avec le CETIM

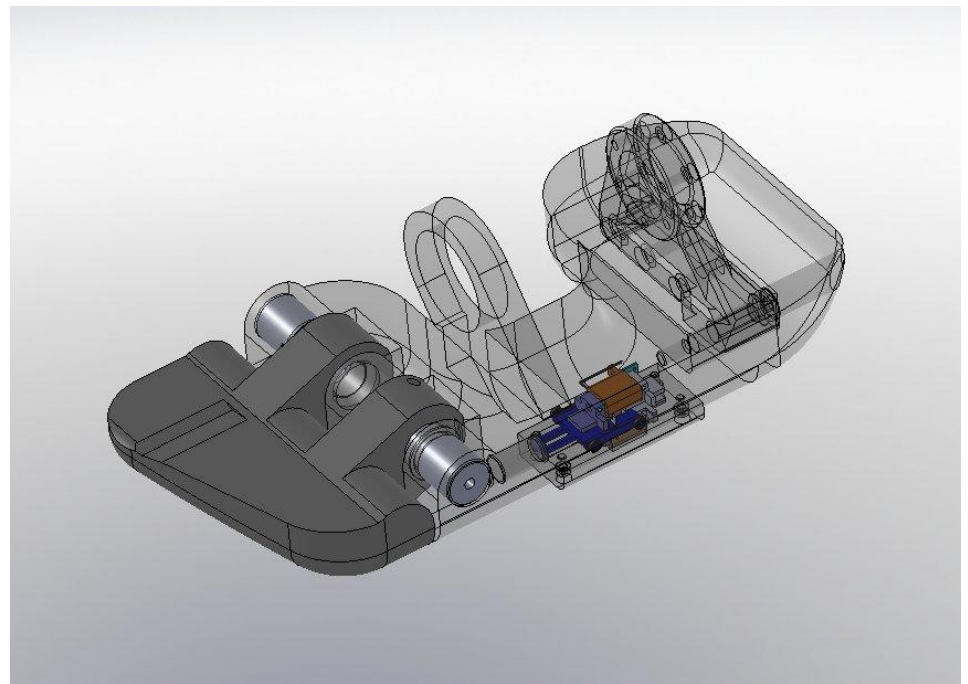


- **Ressort d'équilibrage**
 - Précontrainte réglable, montage facile
- **Engrenage Centrode**
 - Genou déplié : grande vitesse
 - Genou plié : grand couple
- **Conception en collaboration avec**
 - André Meyer de l'INSA Rouen
 - Balint Laczic, Université de Budapest



- **Doigts de pied articulé**

- 1 degré de liberté
- Motorisation de la rotation
- Verrouillage possible

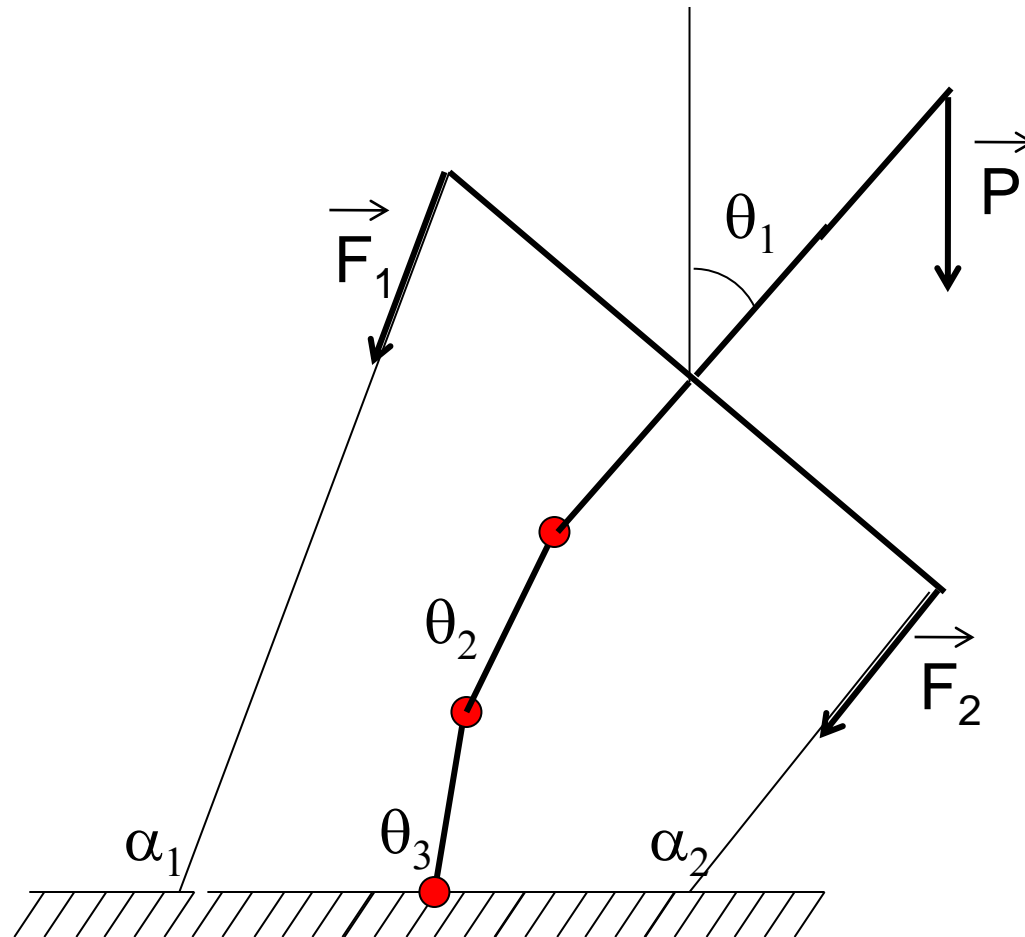


Colonne Vertébrale : concept

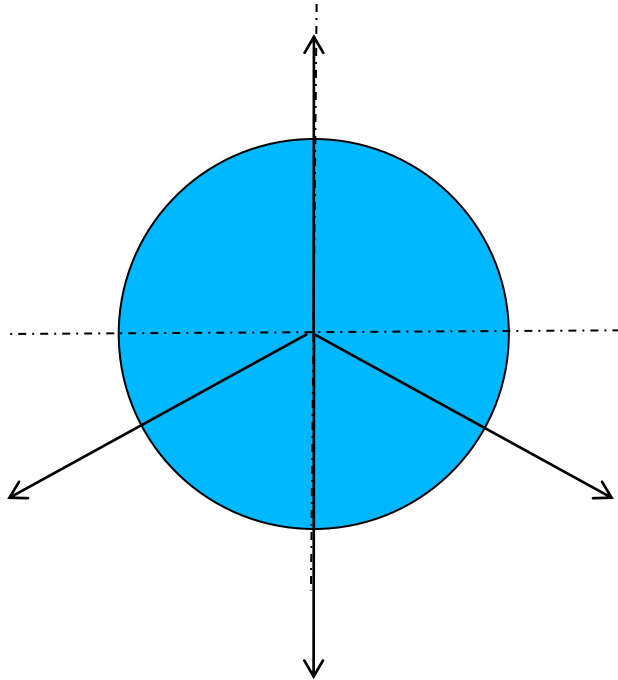


- **Empilement de rotules**
- **Actionnement par câbles**
- **Equilibrage par joncs centraux**
- **Avantages**
 - ❖ La mécanique supporte la compréhension
 - ❖ Charge réduite pour les moteurs
- **Inconvénients**
 - ❖ Pas de contrôle du yaw
 - ❖ Modes propres possibles
 - ❖ Implantation des capteurs

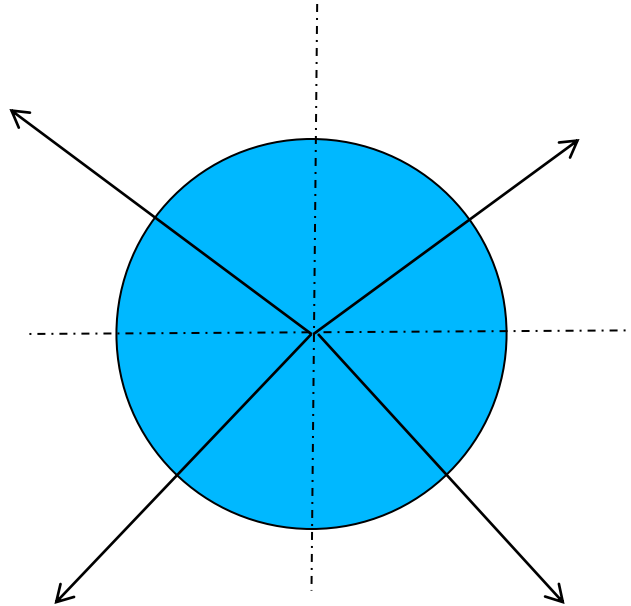
Modèle « dynamique »



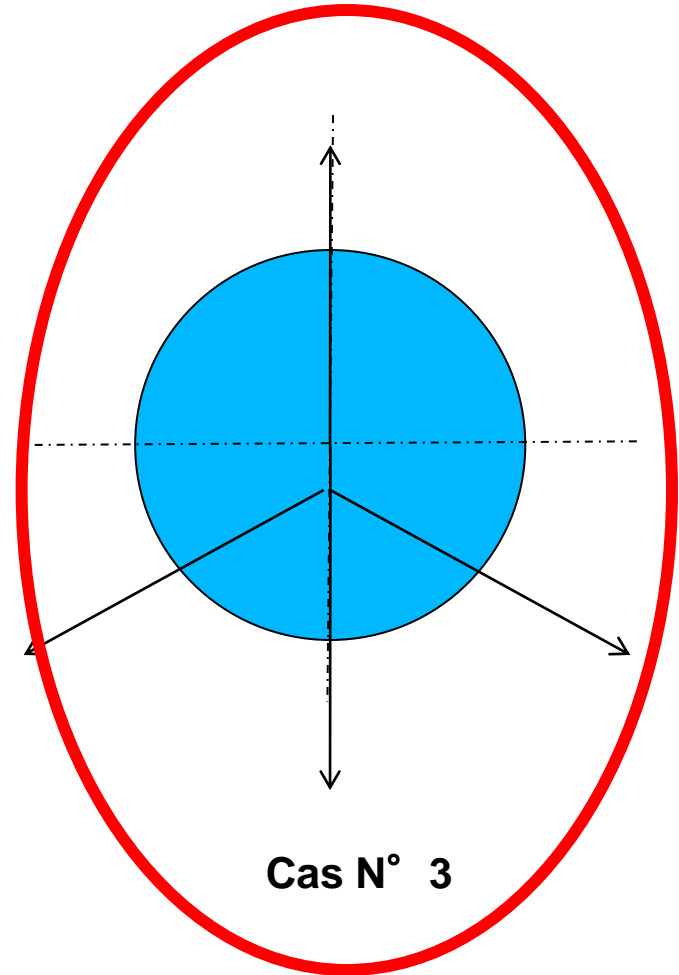
Choix des 4 points d'attache



Cas N° 1



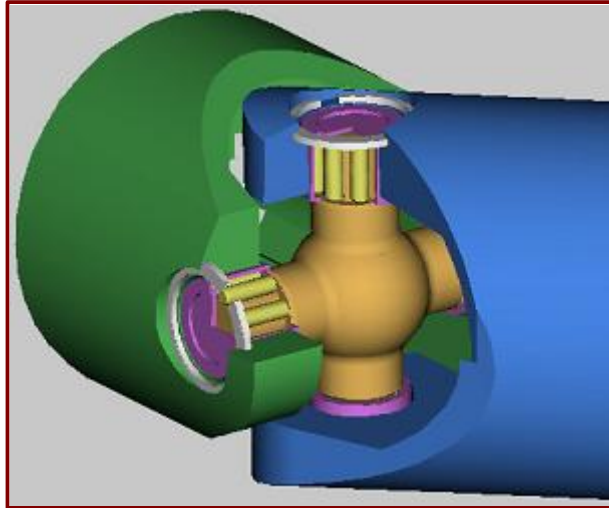
Cas N° 2



Cas N° 3

Choix de l'architecture

Cardan



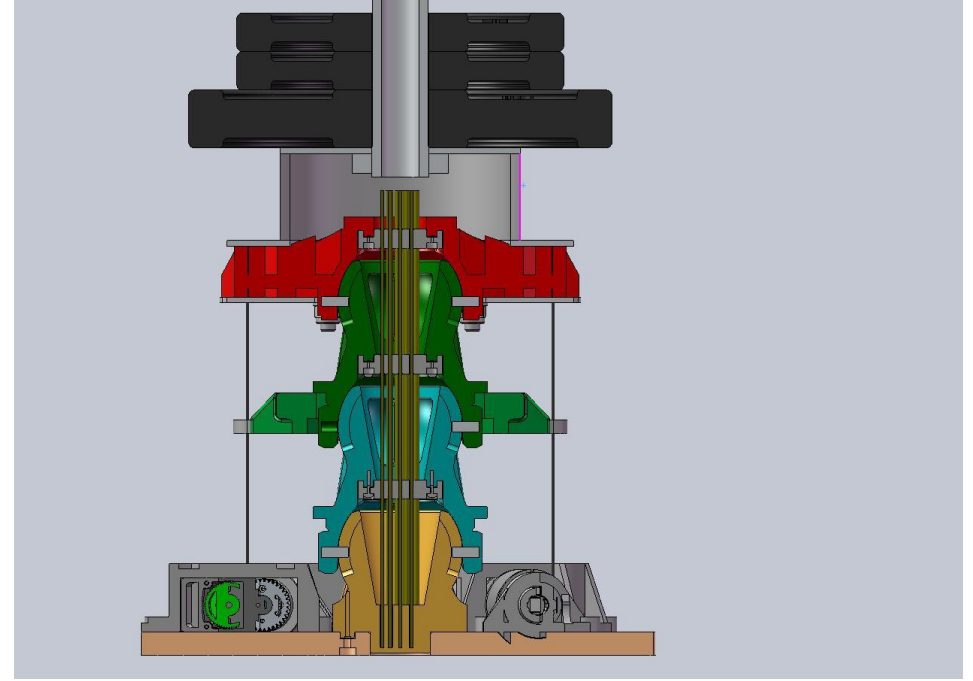
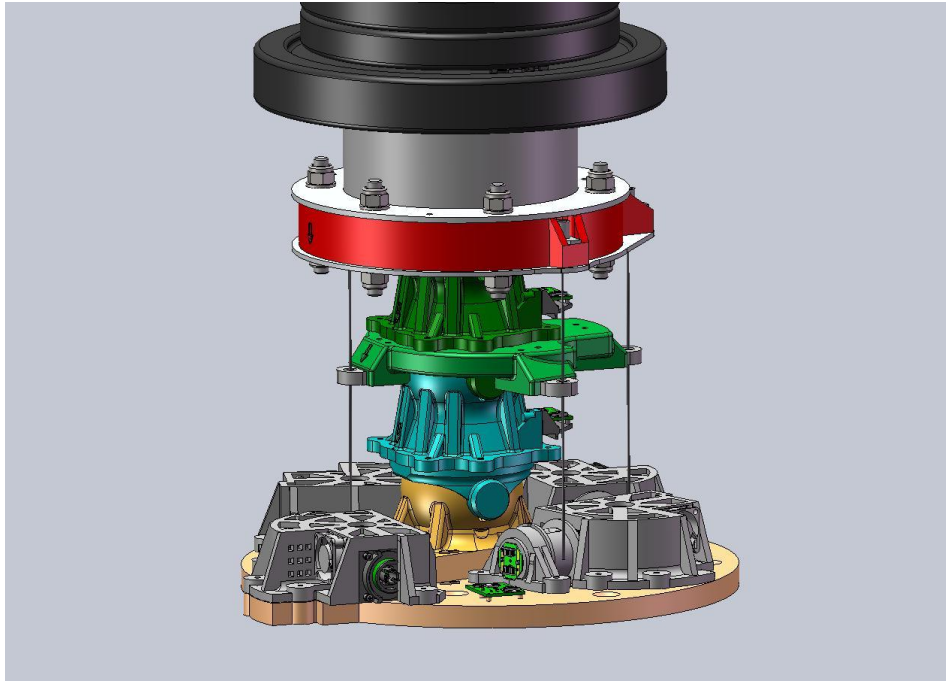
- **Avantages**
 - ❖ Pas de frottements
 - ❖ Capteurs simples sur les vertèbres passives
- **Inconvénients**
 - ❖ Poids
 - ❖ Complexité

Rotule a doigt



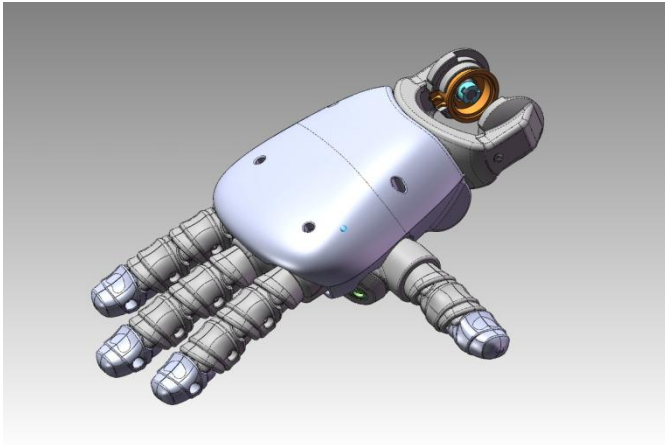
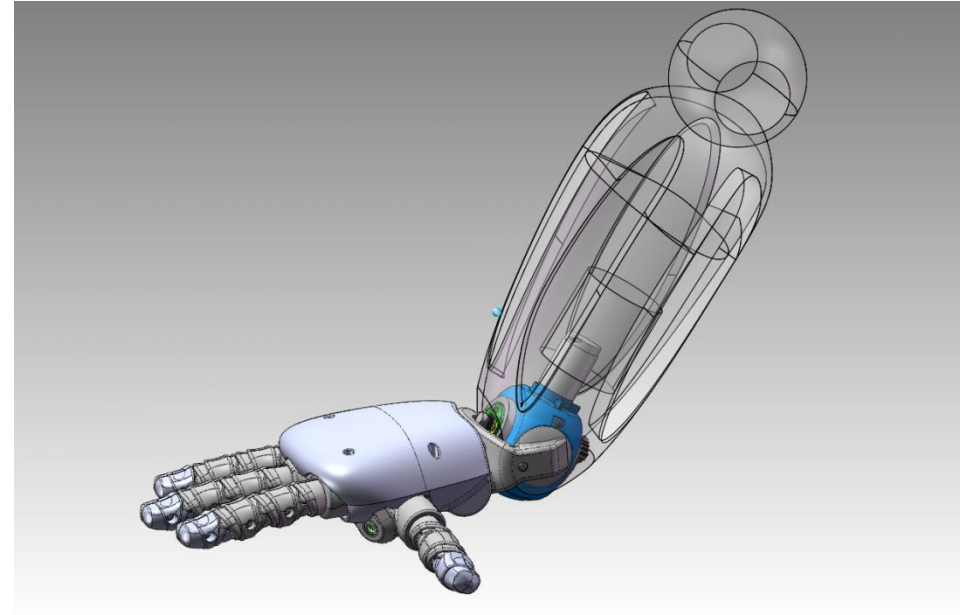
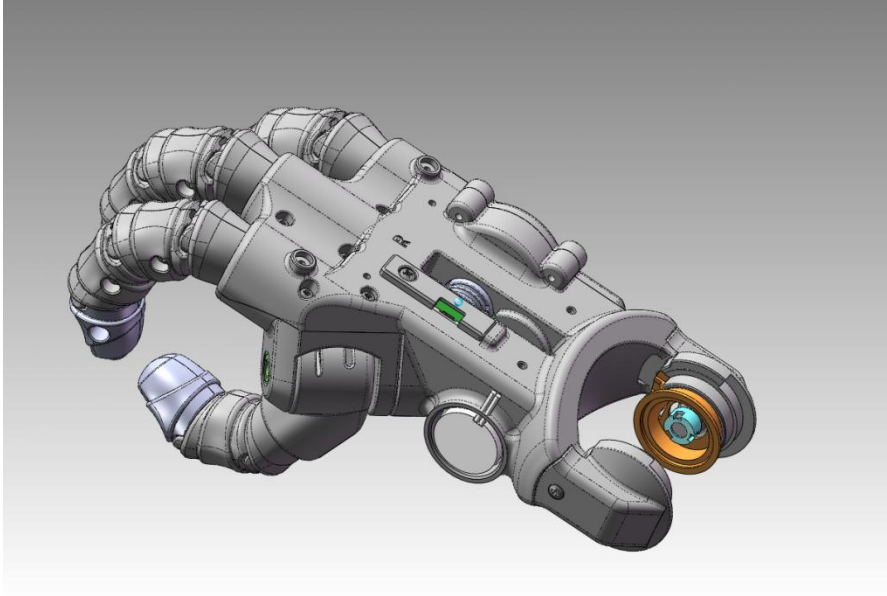
- **Avantages**
 - ❖ Simplicité
 - ❖ Légèreté
- **Inconvénients**
 - ❖ Capteurs difficiles à caser
 - ❖ Pas d'arrêt en Z

Prototype

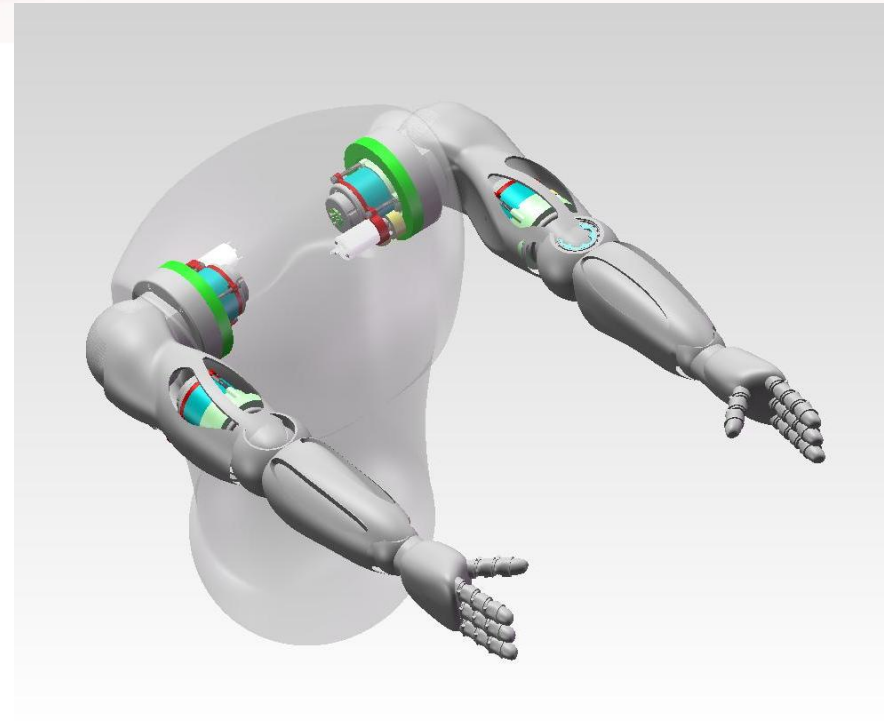
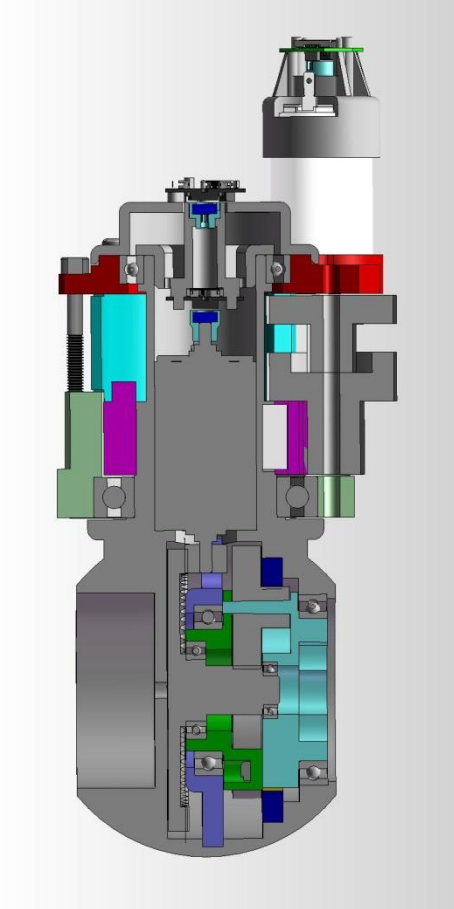


- Il n'y a « plus qu'à » commander

Avant bras et main

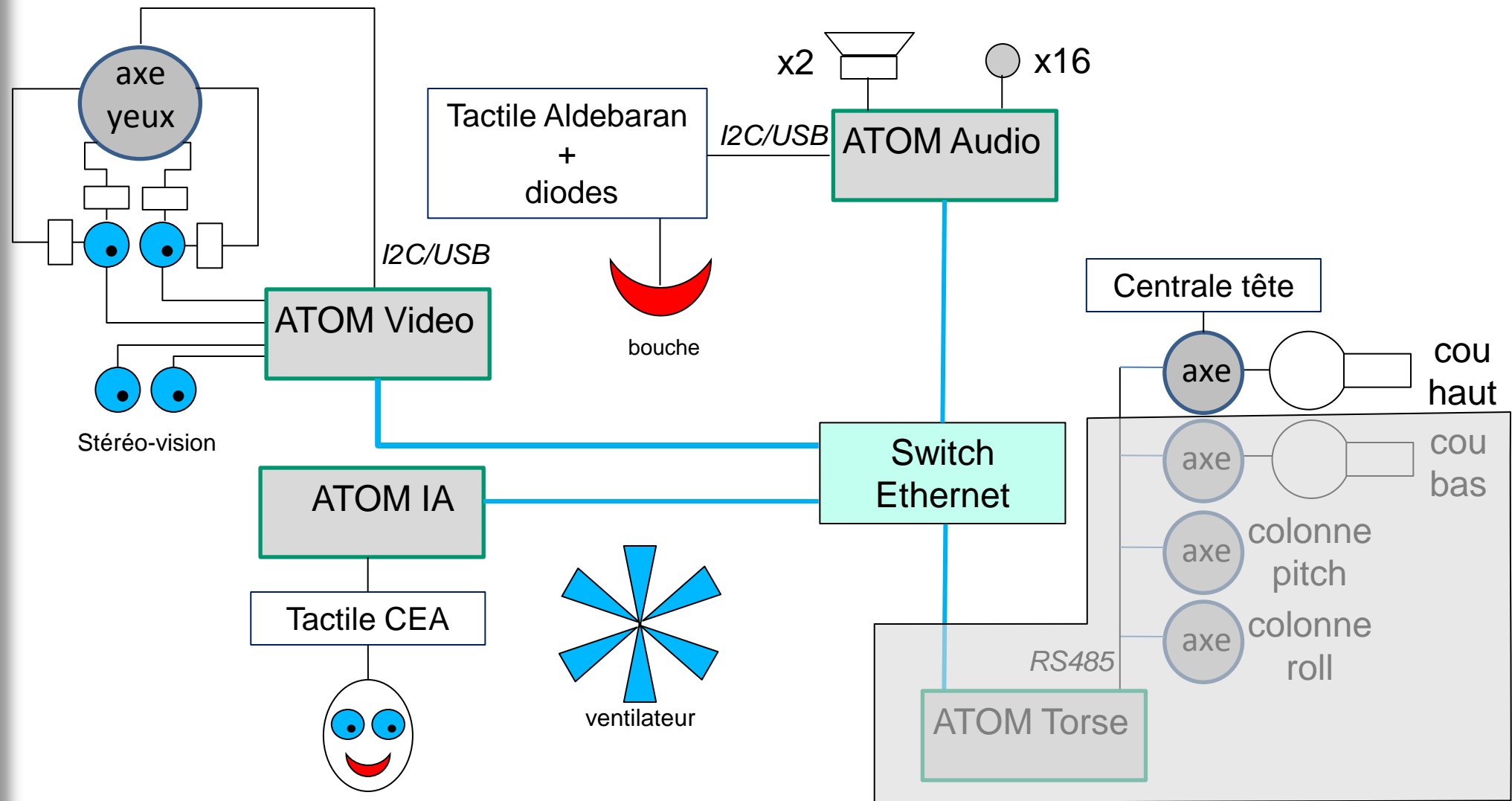


- 3 degrés de liberté + pince
- Réutilisation de conception Nao
- 3 doigts et un pouce opposable

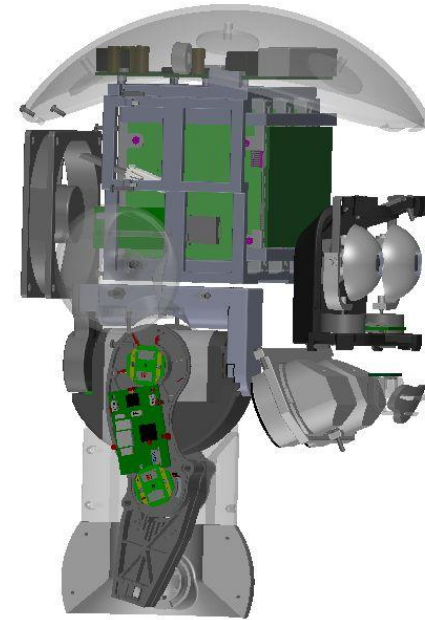


- **Module cylindro-sphérique**
- **Réutilisation maximum**
 - Coude
 - Nuque
 - Épaule (à peu de choses près)

Ce qu'il faut mettre dans la tête



Première conception de la tête



Reste à faire d'ici septembre

- **Conception du bassin**
- **Conception des omoplates**
- **Intégration**
- **Faire bouger tout ça**
 - Asservissements sur table
 - Commande du système
- **D'ici fin octobre : la marche**
 - Présentations LAAS et INRIA à venir



Communication

- **CEA : premier moteur de reconnaissance d'images**
- **Aldebaran : implémentation de la reconnaissance de gestes sur BVS**
- **Telecom : antenne 16 micros**
 - ❖ Séparation des sources
 - ❖ Localisation du locuteur
- **Acapela : reconnaissance vocale robuste**
 - ❖ Premier moteur fourni
- **LIMSI : détection des émotions**
 - ❖ Enregistrement de corpus avec enfants et patients de l'Institut de la Vision
- **Voxler : développement d'un jeu musical**
- **Spirops : couplage de l'outil Spirops IA à Choregraphe**
- **As an Angel : Extracteur d'actes de dialogues**
 - ❖ Version française
 - ❖ Implémentation des cas du scénario

