

Contexte : • Problème : Manutention des tuyaux de coulage du béton pénible pour les opérateurs.
• CEMEX cherche à faire développer un exosquelette permettant de soulever un tuyau d'une masse de 100 Kg à 2m de haut lors d'un mouvement d'épaule jeté.

Objectifs : Concevoir un exosquelette intégral (haut et bas du corps) qui soit compact, confortable et robuste.

Diagramme Pieuvre

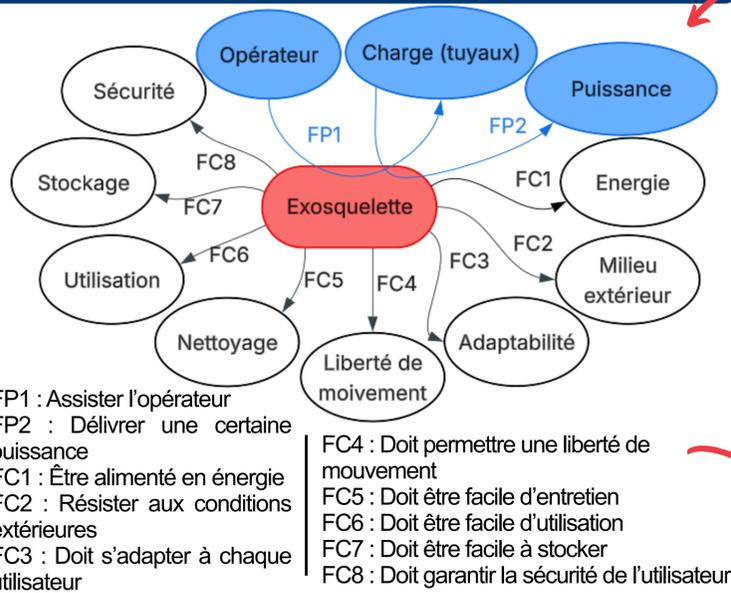


Diagramme de GANTT

	17/10	01/10	08/10	15/10	22/10	29/10	05/11	12/11	19/11	26/11	03/12	10/12	17/12	
Découverte														
Veille techno														
CDC														
Dimensionnement														
CAO														

Échéances clés :

- 15/10 Revue de projet
- 5/11 Rendez vous avec CEMEX : choix de la source d'énergie
- 18/11 Revue de projet

Veille Technologique relative aux exosquelettes (éléments retenus)

1 - Recherche web :

Objectif : Etat du marché

État du marché : 2 grands types d'exosquelette

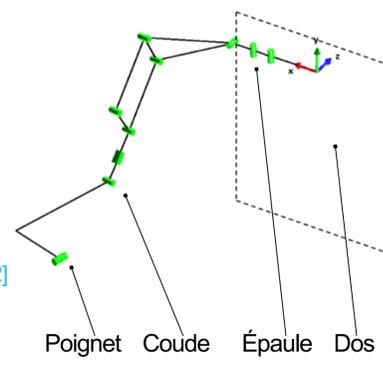


- Exosquelette BTP [1]
- Exosquelette militaire [2]
- Actionneurs dans le dos
- + Confort du harnais en tissu
- Faible capacité de charge : 10 Kg par bras
- + Autonomie de 20 km à 4km/h
- Encombrement

2 - Recherche Thèses :

Objectif : modèles cinématiques

Cinématique d'un bras [3]



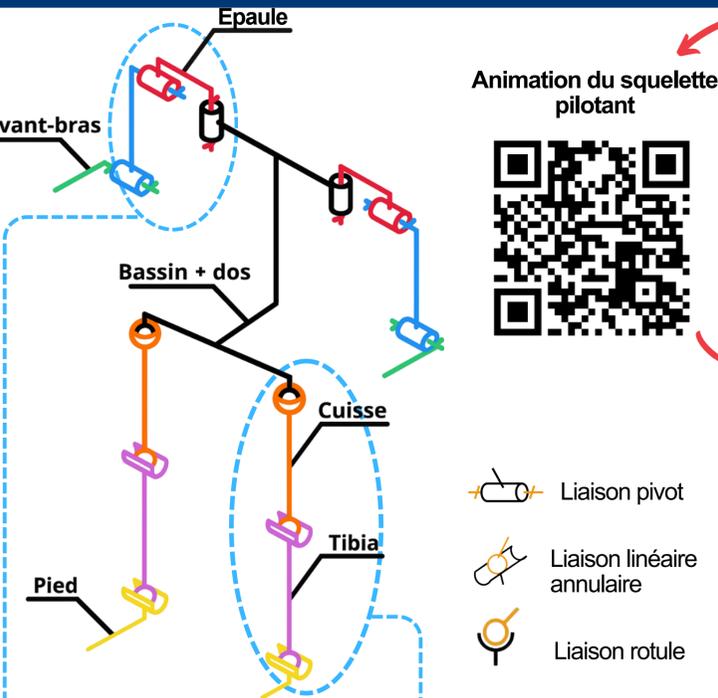
3 - Recherche Brevets :

Objectif : solutions technologiques

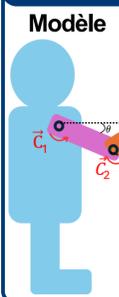
Épaules à 2 pivots [4]



Schéma Cinématique



Dimensionnement Dynamique

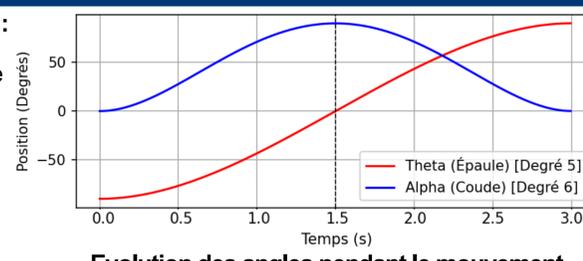


Modèle

- Hypothèses de calcul :**
- Inertie simplifiée
 - Force externe verticale
 - Analyse en dynamique
 - Mouvement réalisé en 3 sec
 - Masse uniformément répartie
 - Mouvement dans le plan sagittal

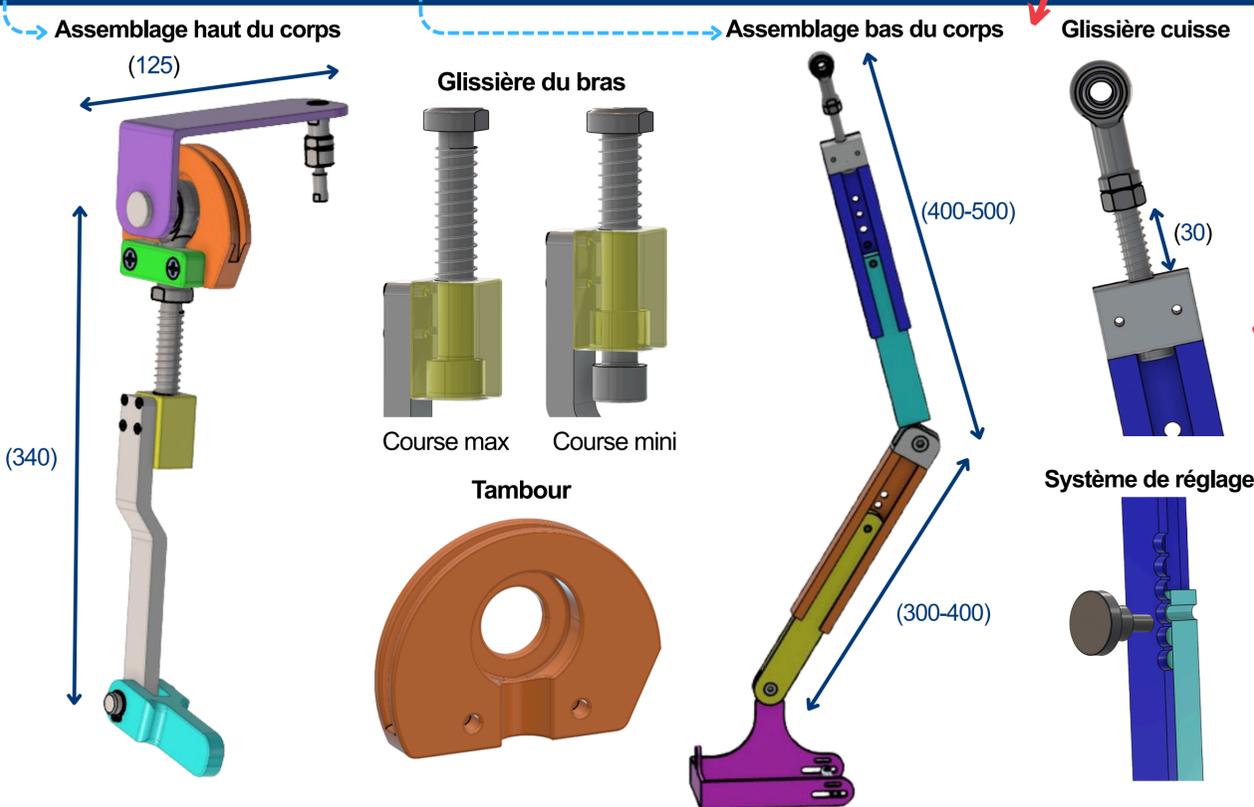
Objectif des calculs :

Déterminer les couple C1 et C2 max afin de dimensionner les actionneurs et notre transmission de puissance.

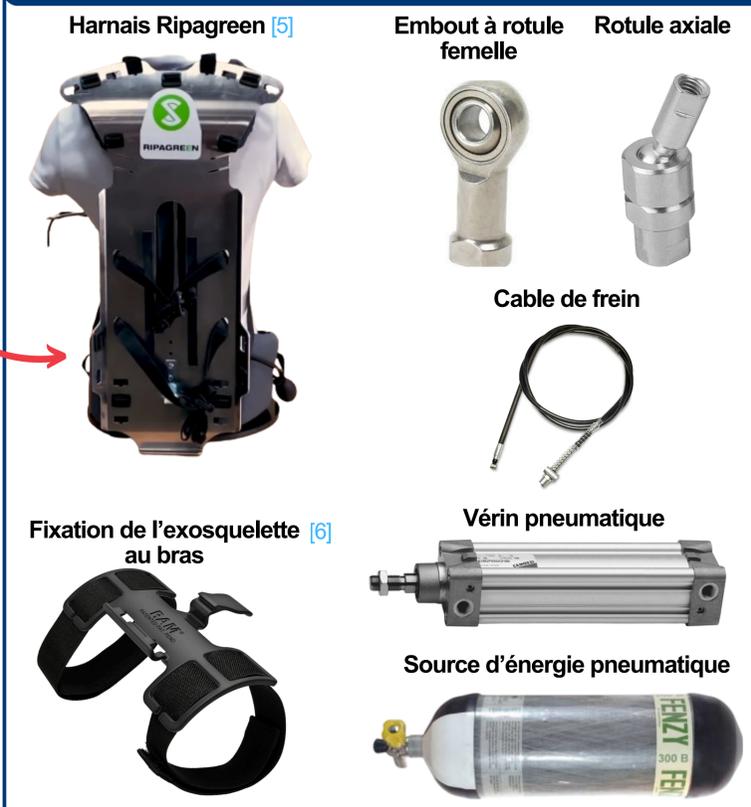


Evolution des angles pendant le mouvement

Prototype Géométrique 3D



Solution Technologiques



Références

- [1] Exosquelette épaules Hilti EXO - S
- [2] Exosquelette RB3D Hercules
- [3] LECOURE, Samuel. Développement d'un exosquelette portable motorisé des membres supérieurs pour les enfants atteints de troubles neuromusculaires Thèse de doctorat, Polytechnique Montréal. 2019
- [4] Exosquelette Auxivo omnisuït
- [5] Harnais de maintien exosquelette Ripagreen
- [6] RAM® Quick Disconnect Arm Strap Mount for IntelliSkin® HD™

Perspectives et Livrables

Perspectives :

- Conception et dimensionnement de la partie actionneur située dans le dos
- Ajout de la transmission par câble
- Réalisation de plusieurs sous-systèmes de l'exosquelette

Livrables finaux à CEMEX :

- Cahier des charges
- Modèle géométrique numérique complet (fichier assemblage format STEP)
- Démonstrateurs locaux de parties de l'exosquelette (demi partie haute)

CDC complet

