

CONTEXTE :

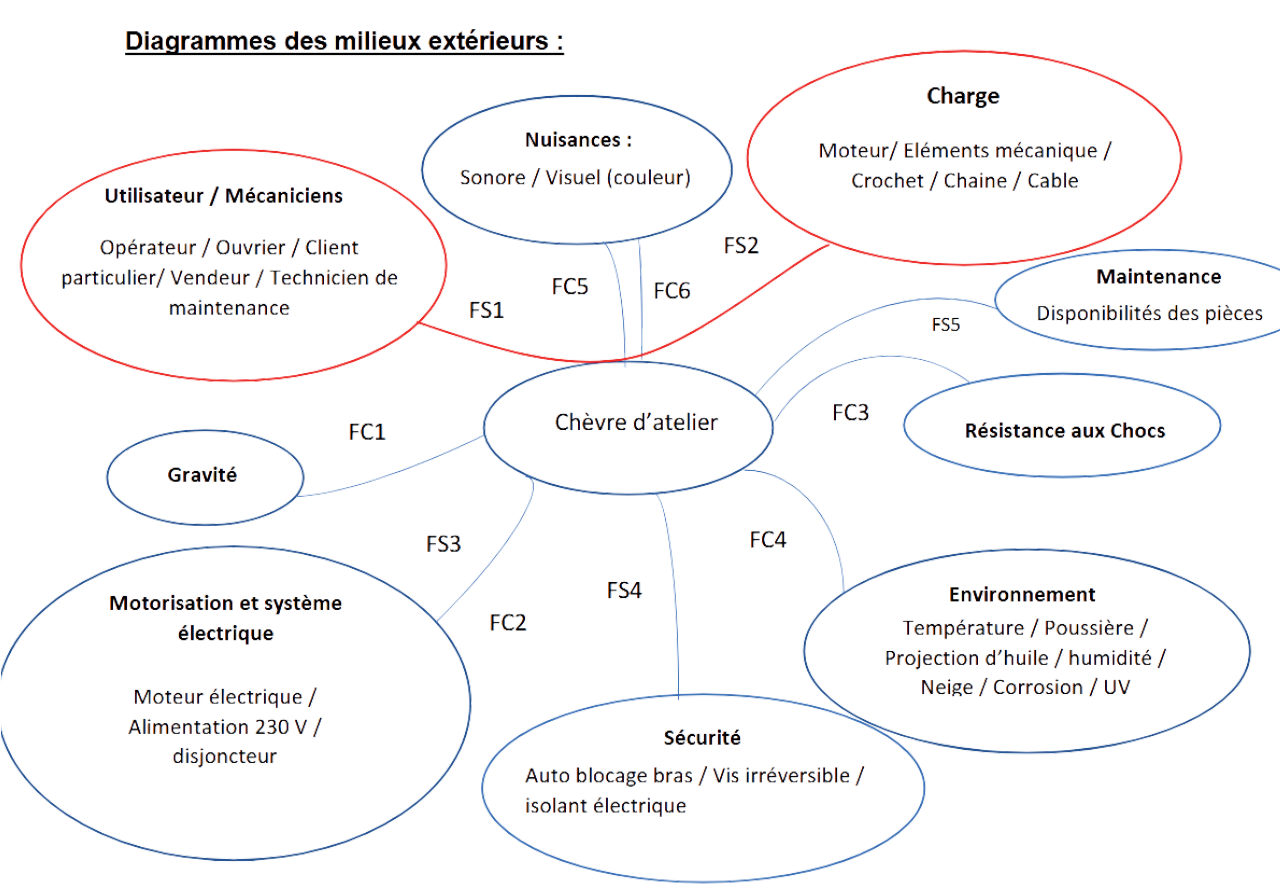
Comment faciliter le levage et le déplacement sécurisé de charges lourdes dans un atelier/garage tout en réduisant l'effort physique de l'opérateur et en augmentant la précision ?

OBJECTIF :

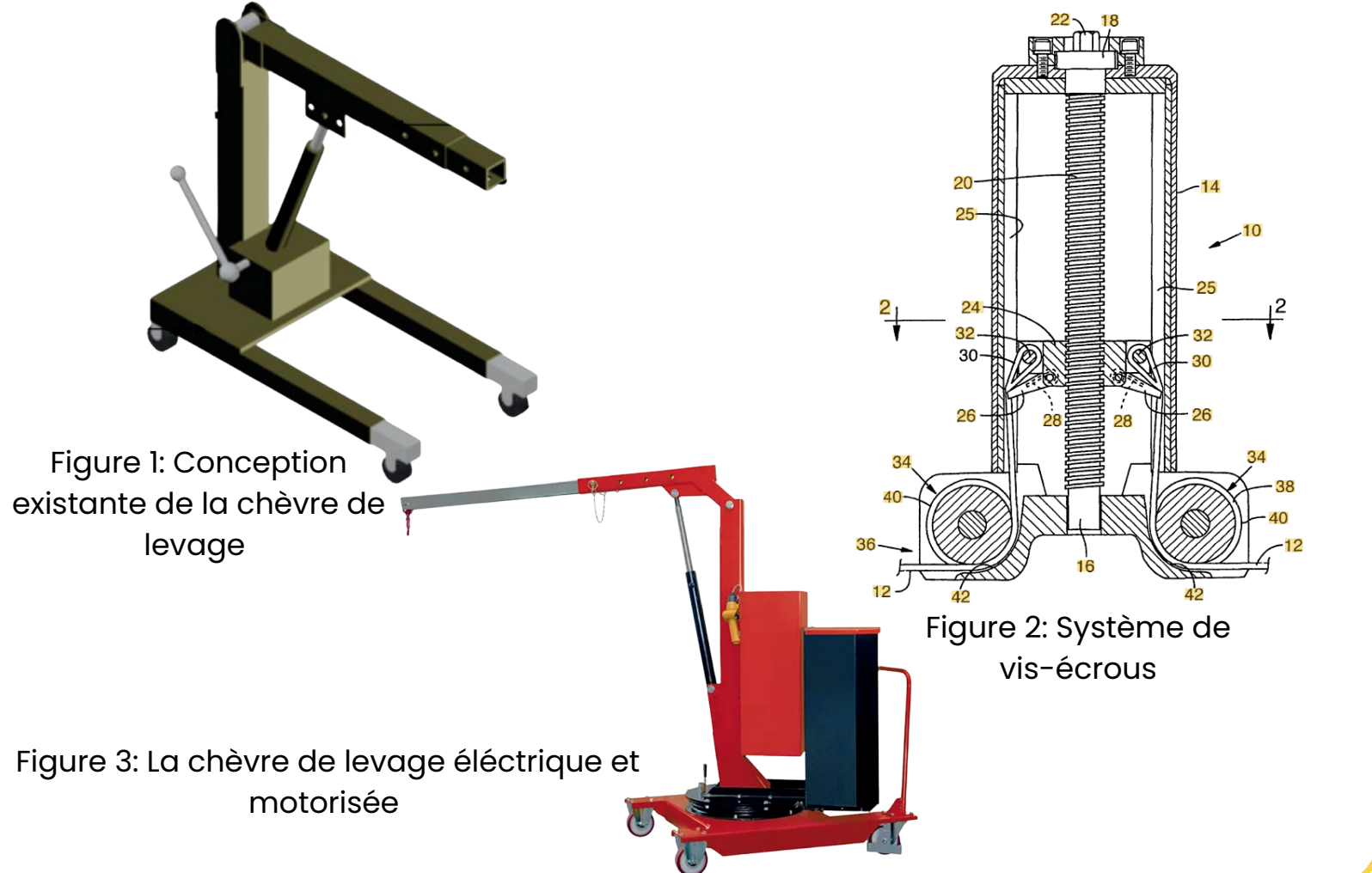
Concevoir et fabriquer une maquette fonctionnelle de chèvre de levage électrique illustrant une méthode sûre et efficace de manutention.

CAHIER DES CHARGES

Fonction	Critère d'évaluation	Niveau	Flexibilité	Contrôle
FP1 - Lever et maintenir une charge	Charge maximale supportée	150 kg au bout du bras (1,20 m)	+/- 10 kg	Poids
FP2 - Contrôler la charge	Contrôle de la levé et la descente	Peu d'accoups d'accélération durant la montée	+/- 10%	Accéléromètre
FP3 - Enregistrer la position	Simplicité de l'utilisation de la mémoire	3 boutons de pré-réglage	Suivant méthode choisie	Test
FP4 - Débattement du bras	Faciliter le travail	150 cm de débattement	+/- 10%	Mesure
FC1 - Sécurité	Auto-blocage	Vis trapézoïdale, irréversible	0	Laisser en pression 1 min
FC2 - Alimentation	Type d'alimentation	230 V, prise murale	0	
FC3 - Ergonomie	3 boutons de contrôle	Monter, descendre, enregistrer	Dépendra du choix de FP3	Test



ETAT DE L'ART



DIMENSIONNEMENT

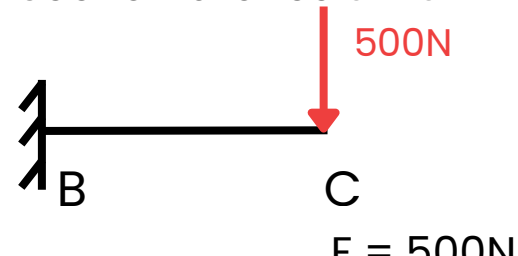
LOI D'ENTRÉE SORTIE : $y_D = (L_2 + L_4) \sin \gamma + L_1 = (L_2 + L_4) \left(\frac{x^2 - L_2^2 - L_1^2}{2L_1L_2} \right) + L_1$



EFFORT SUR LES TUBES

Données

- Charge 500N
- Modélisation Encastrement
- Section droites 30*30*2 S235



Résultat du PFS : NB = 250 N.m
YB = 500 N

Contrainte : $\sigma_{max} = 235 \text{ MPa}$

$\sigma_{max} = \frac{M_f \cdot z_{max} \cdot h}{I} = 128.61 \text{ MPa}$ $\sigma_{max} < \sigma_{adm}$

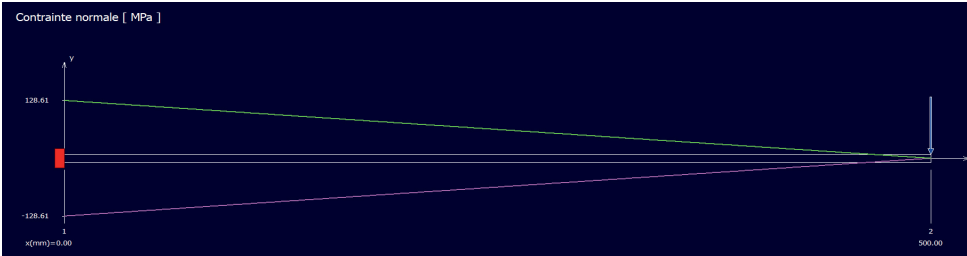
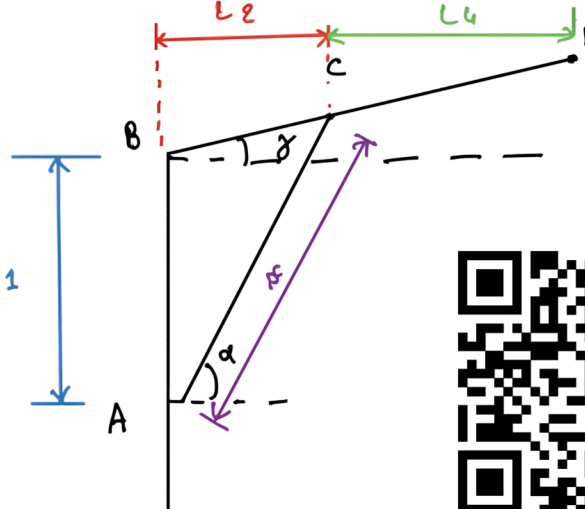


Figure 4: Modélisation des efforts sur RDM7

EFFORT SUR LA VIS, LES ENGRENAGES ET SUR LES BUTÉES



Butée à billes

- Effort Max au point C : 3080.5N
- Charge purement axial / l'axe de vis

$C_{max} < C_{adm}$

Choix de butée a billes : Ø 28*15*9

3080.5 N < 1060 daN

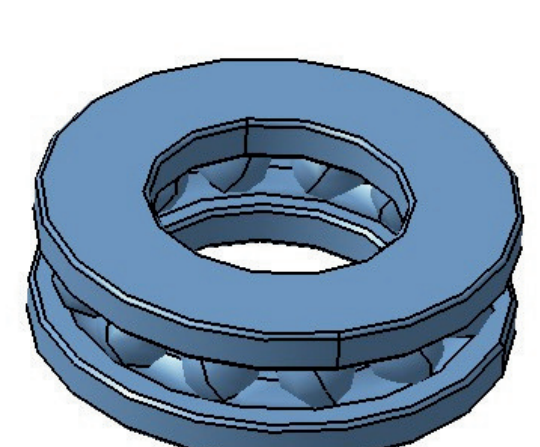


Figure 5: Butée a bille SKF

Effort appliqué au sein de la vis

L1 =	216 mm
L2 =	109.8 mm
L4 =	358 mm
F =	500 N
Pas =	5 mm/tr
Rendement moyen vis :	2

Critères

FC max : 3080.5 N

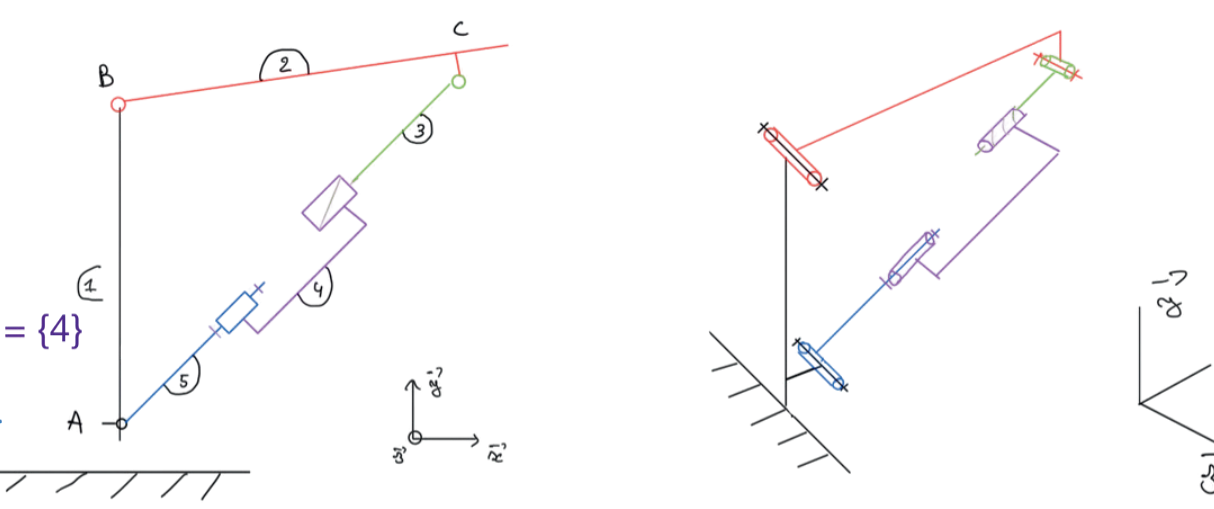
Résultats : Couple min : 4.9 N/m

Reducteur min : 0.41

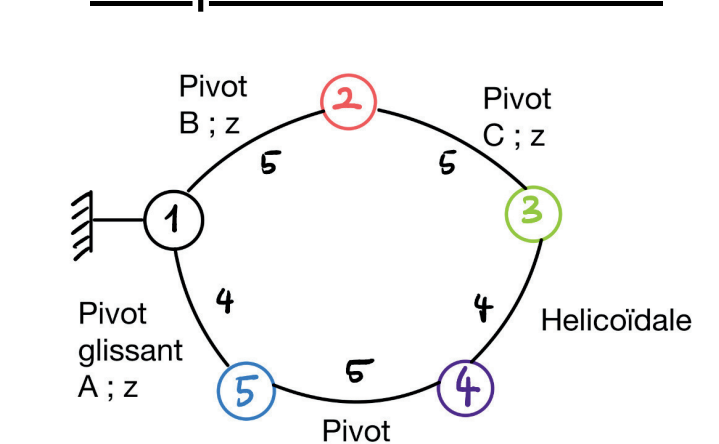
ÉTUDE CINÉMATIQUE

SCHEMA CINÉMATIQUE 2D ET 3D

- Bâti = {1}
- Bras supérieur = {2}
- Tige guidage = {3}
- Système de vis-écrous = {4}
- Bras intermédiaire = {5}



Graphe des liaisons



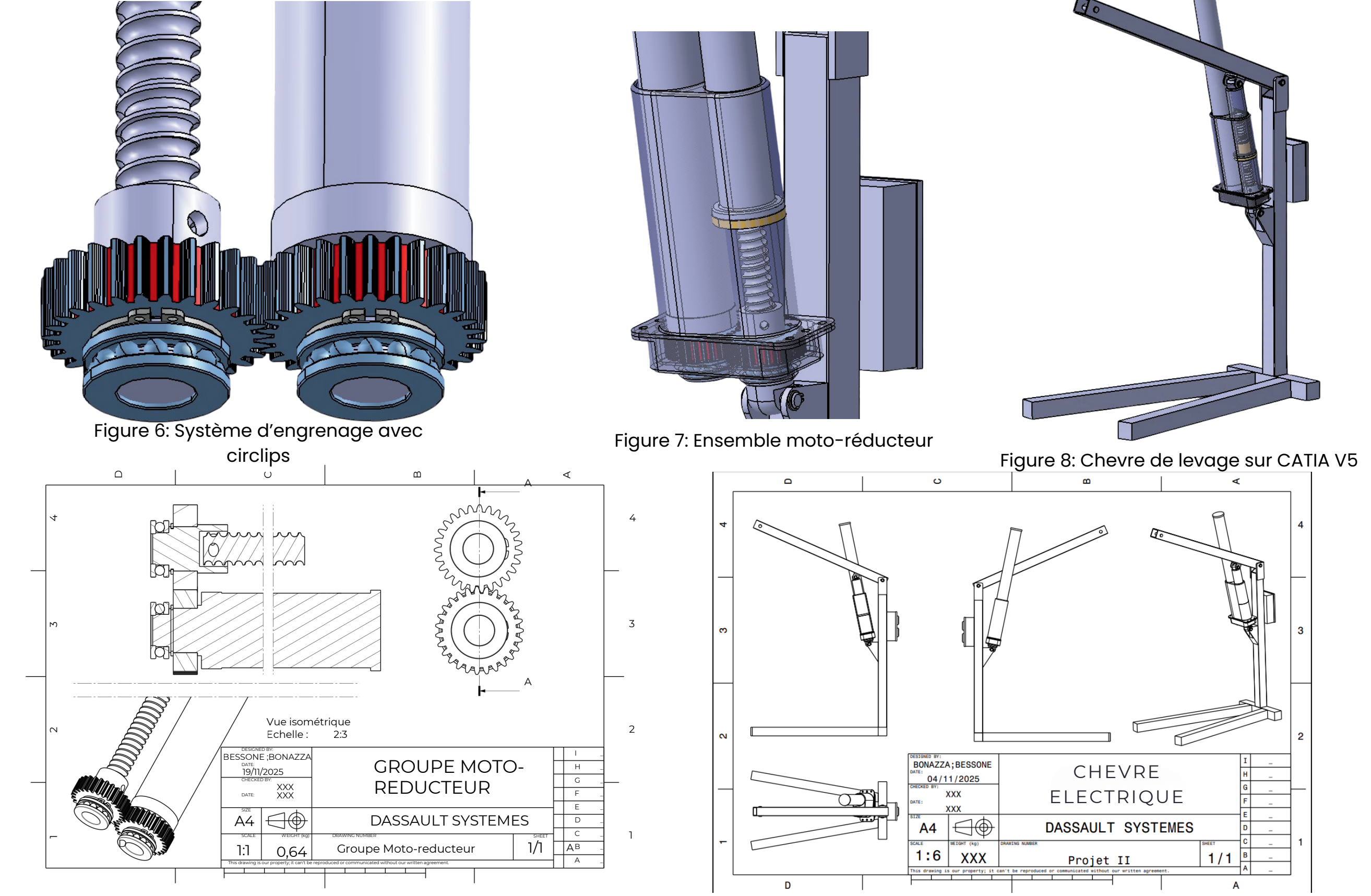
Degrés d'hyperstatisme

NB = 0
Lc = 23
Rc = 6 - NB = 6
Mc = Lc - Rc = 17
M = Lc - 6 = 17
Ms = M - Mc = 0

Système Isostatique

Au debut	Pivot 2/1	Pivot 3/2	Pivot 5/1	Glissier 5/1	Pivot 5/4
3 Couples	2 Couples	2 Couples	2 Couples	2 Couple	0 Couple
3 Glisseurs	3 Glisseurs	2 Glisseurs	1 Glisseur	0 Glisseur	0 Glisseur
6 Complexes	5 Complexes	4 Complexes	3 Complexes	2 Complexes	0 Complexe

MODÉLISATION 3D



PLANNING

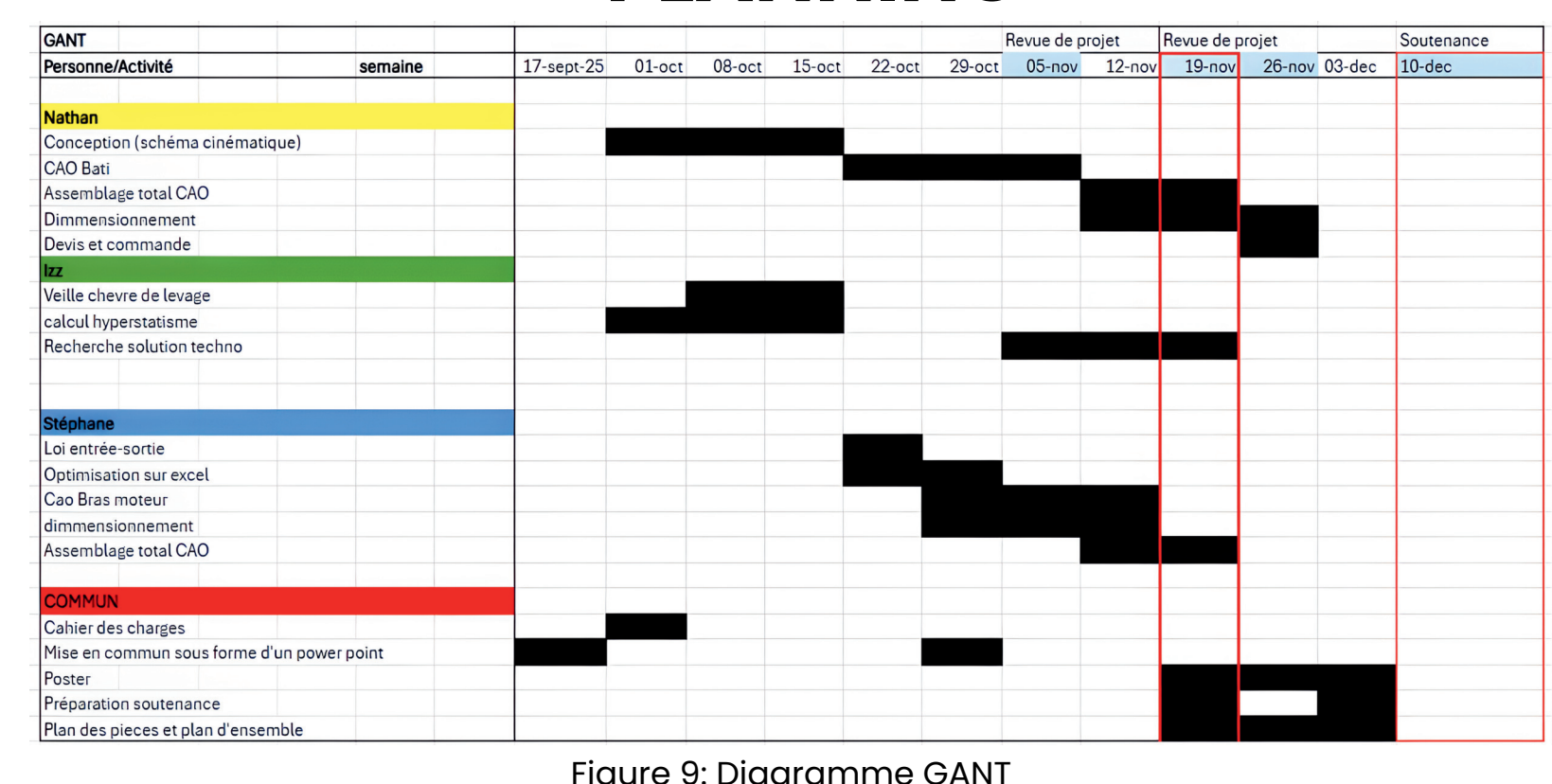


Figure 9: Diagramme GANT

DEVIS ET ESTIMATION

- Présent à l'atelier ou à fabriquer
- A commander

- Carter Moteur
- Support moteur
- Support tige
- Plaque Pivot
- Axe Pivot x4

- Butées à billes
- Pignons
- Chape x2
- Circlips x8
- Tube 30*30*2
- Vis à billes

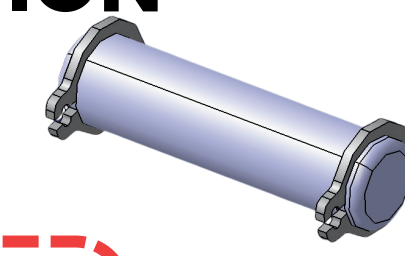


Figure 10: Pivots

550€

CONCLUSION :

Ce projet nous a permis de développer notre capacité à apporter des solutions techniques en fonction d'un cahier des charges précis. En travaillant notamment sur l'utilisation de solveur. Cette expérience a renforcé notre analyse technique et notre sens de la rigueur dans la gestion de projet.

PERSPECTIVE :

Gamme d'usage et moyen de fabrication à valider. Devis à valider par l'établissement afin obtenir les composants.

Bibliographie :

- Adzimah, S. K., Akinwonmi, A. S., & Bentum-Mensah, B. (2013). Improvement in the design of engine crane for modern industries. Research Inventory: International Journal of Engineering and Science,
- Ratcliff, B. E. (2007). Screw driven hoist (U.S. Patent No. US 717 5162 B1). U.S. Patent and Trademark Office
- « Chèvre de levage rotative électrique », Appareil-de-levage.fr. Image extraite de <https://www.appareil-de-levage.fr/chevre-levage-rotative-electrique-26972.htm>