

Prototypage d'un lit escamotable motorisé

INTRODUCTION

- Un lit est souvent imposant, volumineux et lourd.
- Dans les petits espaces, il peut être nécessaire de réduire son encombrement lorsqu'il n'est pas utilisé.

PROBLÉMATIQUE

Comment escamoter un lit deux places de manière automatisée d'une position horizontale à une position verticale et inversement ?

Janvier	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Vac.	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	Vac.	S14	S15	S16	S17	S18	S19	Vac.	S20
Bibliographie et analyse fonctionnelle																							
Rédaction du cahier des charges																							
Création du squelette pilotant																							
Etude cinématique																							
Etude statique																							
Dimensionnement du système																							
Modélisation CAD 3D																							
Rédaction des documents de fabrication																							
Fabrication du prototype																							
Prototypage électromagnétique																							
Test du prototype d'essai																							

I - CAHIER DES CHARGES

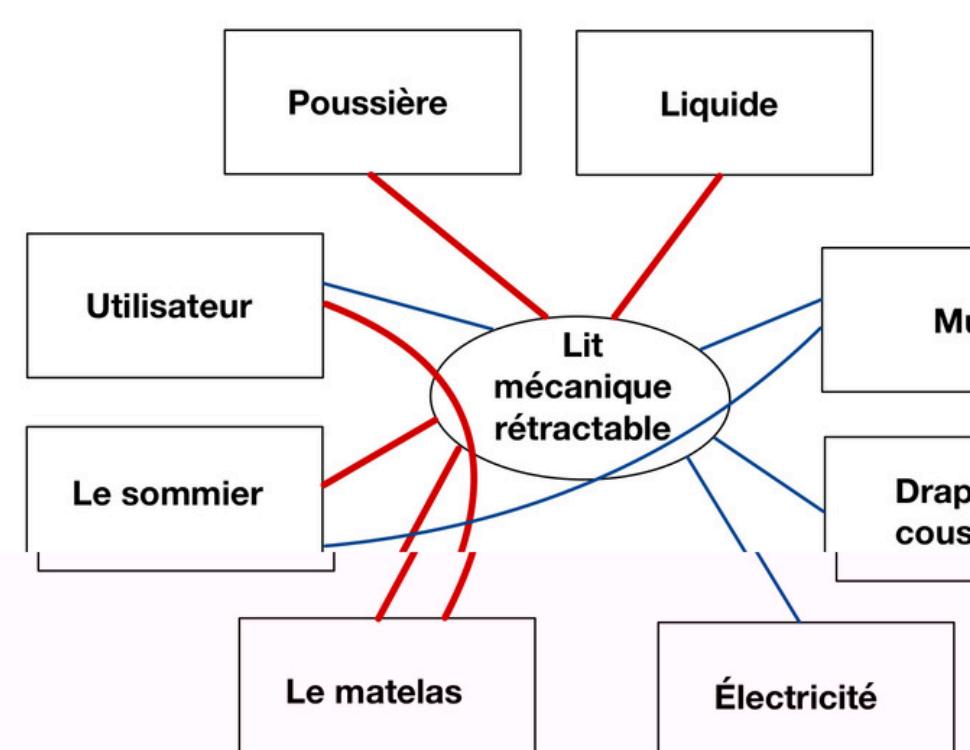


Diagramme des milieux extérieurs

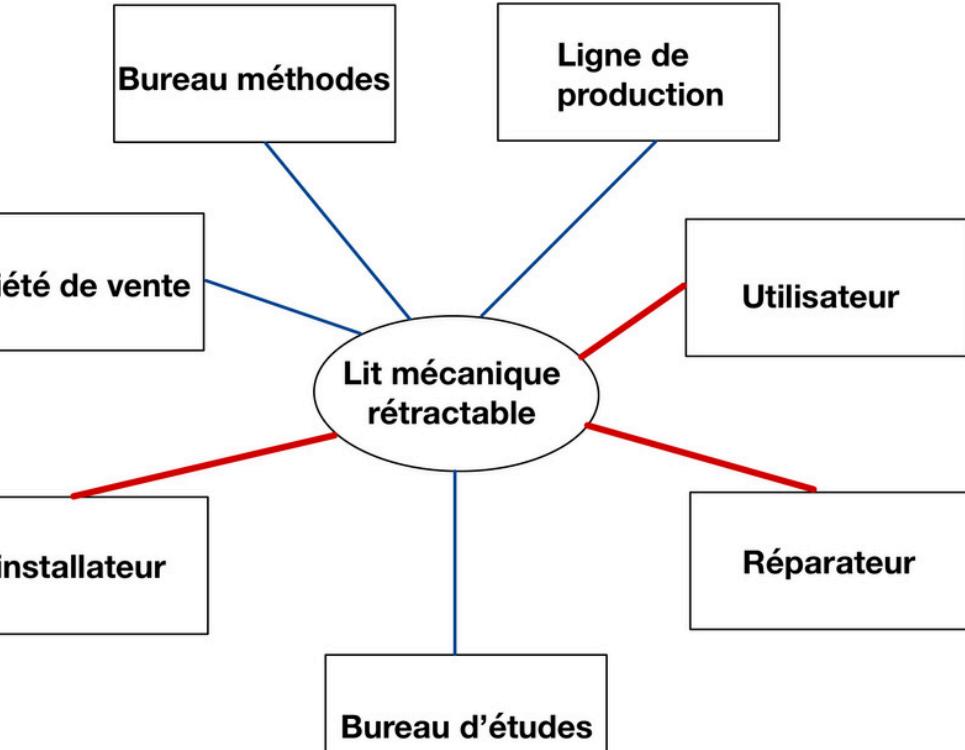


Diagramme des intervenants

Fonctions principales :

- Le lit doit se positionner à l'horizontale une fois ouvert.
- Le lit doit se ranger à la verticale en minimisant l'espace occupé une fois fermé.

Après avoir réalisé les diagrammes, nous pouvons extraire des **fonctions** afin de rédiger certaines contraintes .



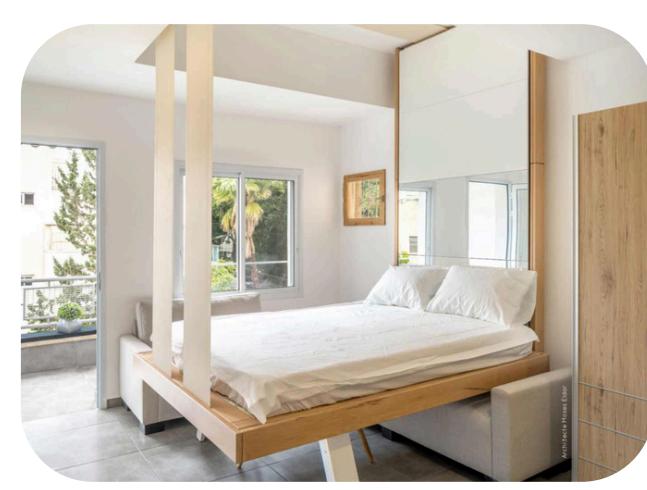
Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
Se positionner à l'horizontale	Angle de plateau du lit	0° < angle < 2°	0
Se ranger à la verticale	Angle du plateau du lit	89° < angle < 91°	0
Pouvoir accueillir un matelas standard	Dimension du sommier	200 cm x 140 cm	0
Porter le/les utilisateurs	Effort max admissible sur plateau	F > 4kN	0
Être accessible	Hauteur du plateau par rapport au sol	h < 1100 mm	1
Avoir une bonne réparabilité	Indice de réparabilité	Indice > 8	2
Être étanche	Indice d'étanchéité	IP65 mini	0
Être dynamique	Temps d'ouverture et de fermeture	< 45 secondes	1
Protéger l'utilisateur	Temps de réaction d'arrêt à la détection d'un obstacle	< 0,5 secondes	0

II - RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Mécanismes existants :

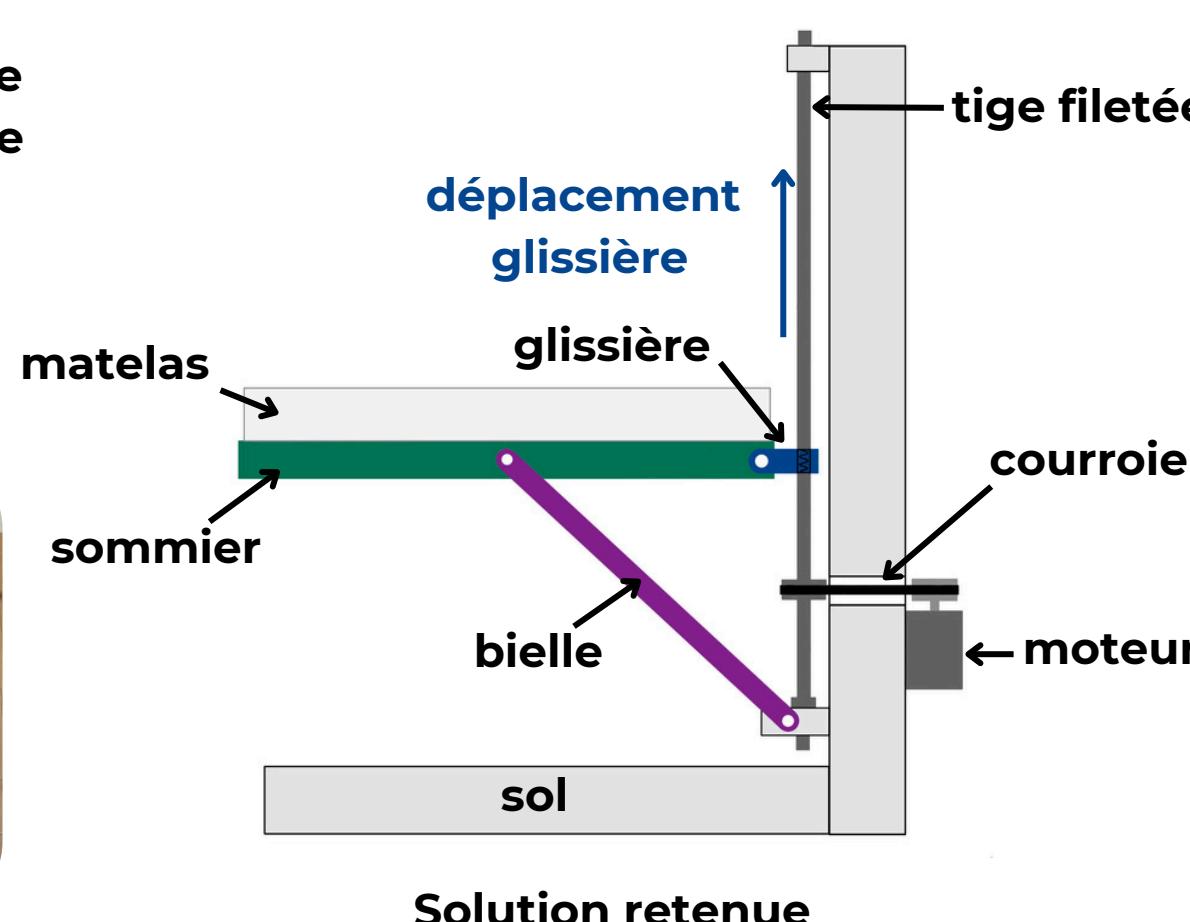


- Le lit pivote au niveau de la tête.
- Le lit doit être remonté à la main.
- En position fermée, le lit devient un meuble.
- Des pieds au bout du lit soutiennent le poids.
- Ce système est très présent sur le marché.



- Le lit monte et descend grâce à des moteurs et des câbles.
- Il nécessite une grande hauteur sous plafond.
- Il nécessite une adaptation de la pièce.
- Des pieds sont actionnés par des vérins.

En observant les avantages et désavantages des mécanismes déjà existants, nous avons conçu cette solution qui nous semble répondre au mieux à notre problématique.



Solution retenue

IV - DIMENSIONNEMENT

(sur prototype échelle 1:5)

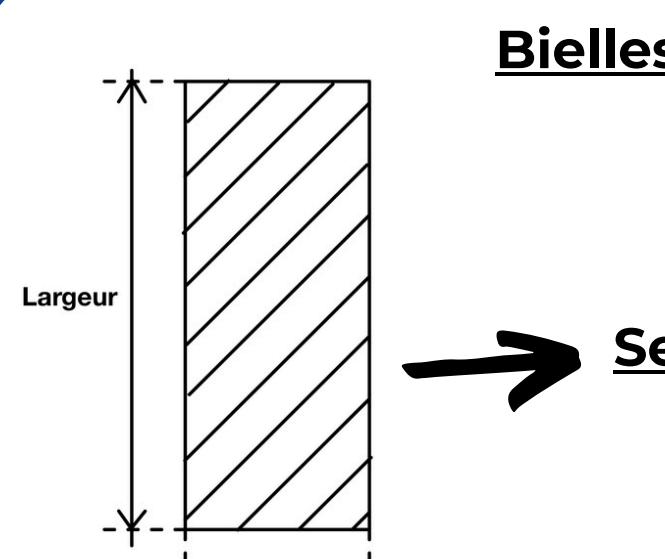
Axes des trois pivots

Re=175 MPa

Ks=2

$$d > \sqrt{\frac{32 \times 1176}{3\pi \times 0.5 \times 175}} = 6.76\text{mm}$$

On prend d=10mm



Bielles

Section de la bielle

Re=175 MPa => Acier

Ks=2

On veut : $\sigma < \sigma_{adm} = \frac{R_e}{K_s} = 87,5 \text{ MPa}$

$$\sigma_{max} = \frac{F}{S_{mini}} \Leftrightarrow S_{mini} = \frac{F}{\sigma_{max}}$$

$$S_{mini} = \frac{863}{87,5} = 9,87 \text{ mm}^2$$

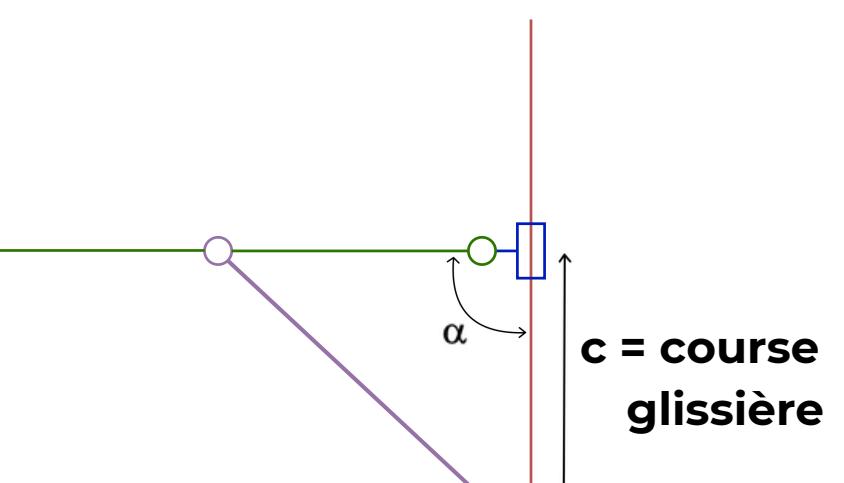
On prend une épaisseur de 10 mm et une largeur de bielle de 20 mm.

Ainsi, $S = 200 \text{ mm}^2$

III - PRÉ-DIMENSIONNEMENT

(sur prototype échelle 1:5)

Étude cinématique



$$c^2 - 400 \cdot \cos(\alpha) \cdot c + 8000 \cdot \sin(\alpha) - 49600 = 0$$

Cette équation nous permet de trouver la position de la glissière en fonction de l'angle alpha.

$$\text{Pour } \alpha = 0^\circ \quad c = 499,33\text{mm}$$

$$\text{Pour } \alpha = 90^\circ \quad c = 203,96\text{mm}$$

Squelette pilotant

Il permet de faciliter l'assemblage et le dimensionnement du lit sur Catia V5.

Étude Statique

F = 800N

Principe fondamental de la statique

Force exercée sur les extrémités des bielles en compression : 1176 N

Force exercée sur les extrémités des glissières en traction : 863 N

Ces données nous seront utiles pour faire les calculs de dimensionnement sur :

- Les sections des bielles et de la glissière
- Les liaisons pivot et hélicoïdale

V - CONCLUSIONS

Nous avons réalisé :

- L'analyse bibliographique et fonctionnelle du système
- Le choix de la solution technologique
- Le paramétrage général et le pré-dimensionnement cinématique et statique
- Dimensionnement des éléments technologiques

VI - PERSPECTIVES

Les prochaines étapes du projet sont :

- Finir les choix technologiques
- La modélisation 3D
- La rédaction des documents d'usinages et fabrication du prototype
- Le prototypage électrique
- Le test final du prototype d'essai