

1) Contexte

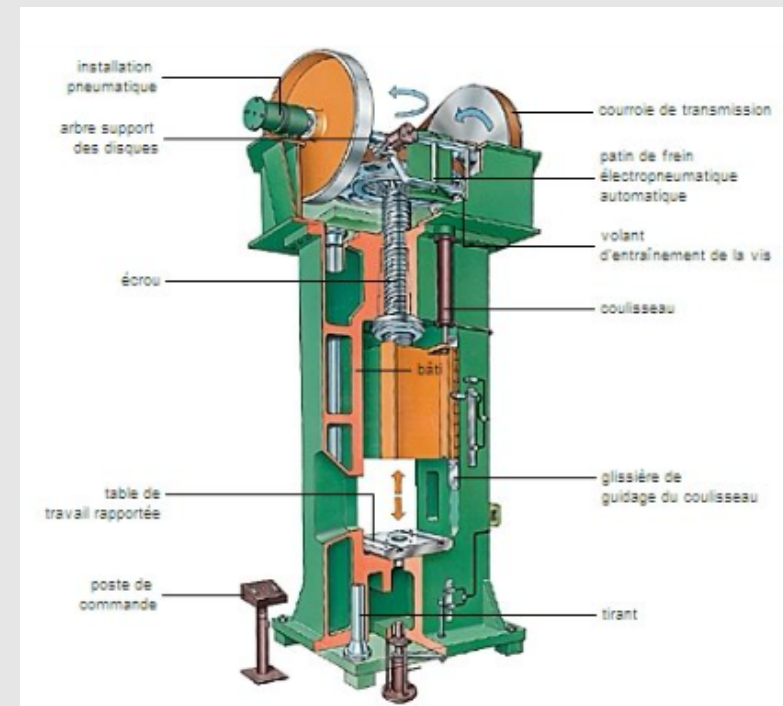
Introduction

- En emboutissage, il est crucial de maîtriser la déformation imposée pour garantir une transformation optimale du matériau

Problématique

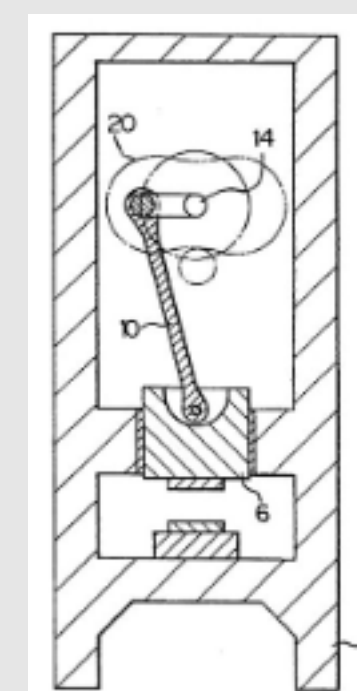
- Étude et réalisation d'un prototype de presse mécanique à déformation imposée

2) État de l'art



a) Figure de la presse mécanique

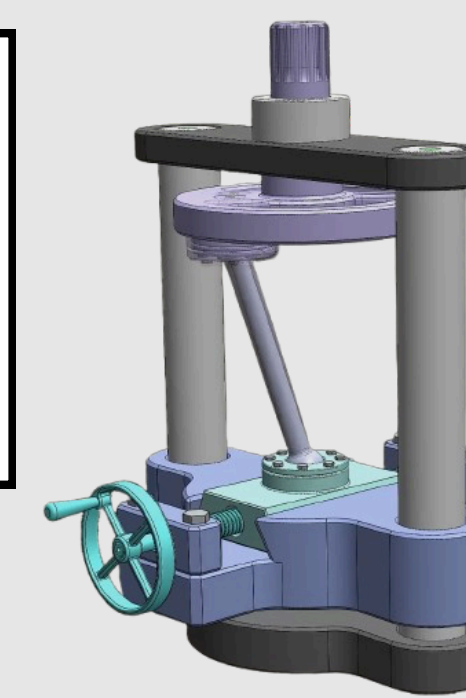
Presse Mécanique
Mécanisme cinématiquement équivalent



a) Figure de la presse mécanique

Bielle Manivelle Simple

- Conception simple
- Mouvement 2D
- Course simple



b) Figure de la presse mécanique

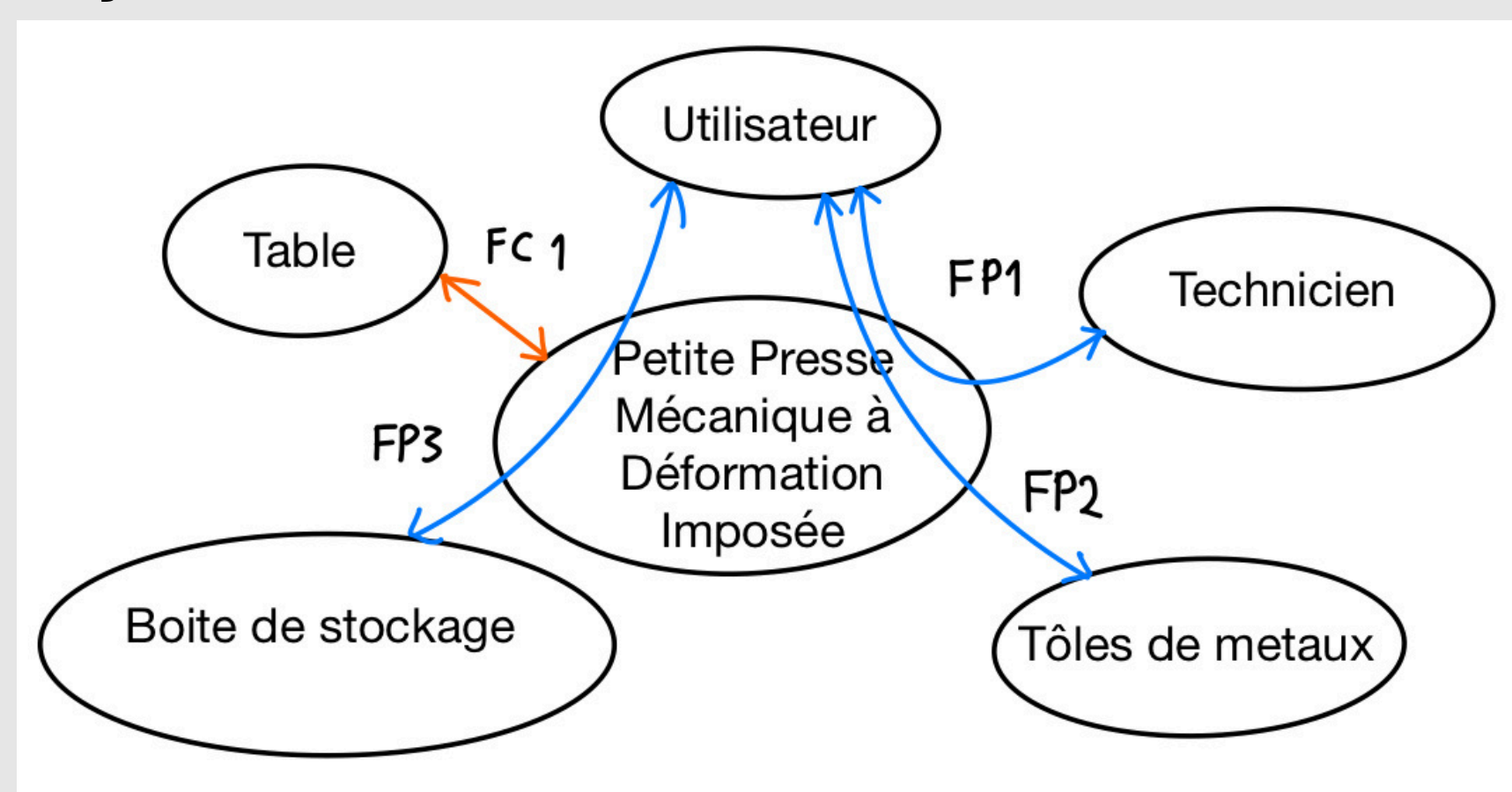
Bielle Manivelle Spatiale

- Conception complexe
- Mouvement 3D
- Course réglable

3) GANTT

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Schéma cinématique	■									
Définir des paramètres		■								
Catia squelette		■	■	■	■	■				
Calcul de la loi d'entrée-sortie			■	■	■	■				
Recherche de la veille							■			
Définir le cahier des charges								■	■	■
Calcul de critères numériques										■

4) Analyse fonctionnelle



c) Diagramme de pieuvre

5) Cahier des charges

Fonction/contrainte	Critère	Niveau/Valeur	Contrôle
FP1 Permettre la maintenance et la réparation	Prix estimé de maintenance et réparation	5€ - 20€	Maintenabilité
FP2 Emboutir et former des pièces	Durée de vie attendu	3 ans	Durée de vie des pièces
	Effort de l'emboutissage	Fmin = 500N	Puissance de moteur
FP3 Protéger les pièces contre les déformations	Type de matériaux à usiner	Acier ou Aluminium e ≤ 1mm	Effort d'emboutissage
	Qualité de boîte de stockage	Suffisant	-
FC1 Mettre en place sur une table	Bonne prise à la surface du pied	Suffisant	Frottement de la surface

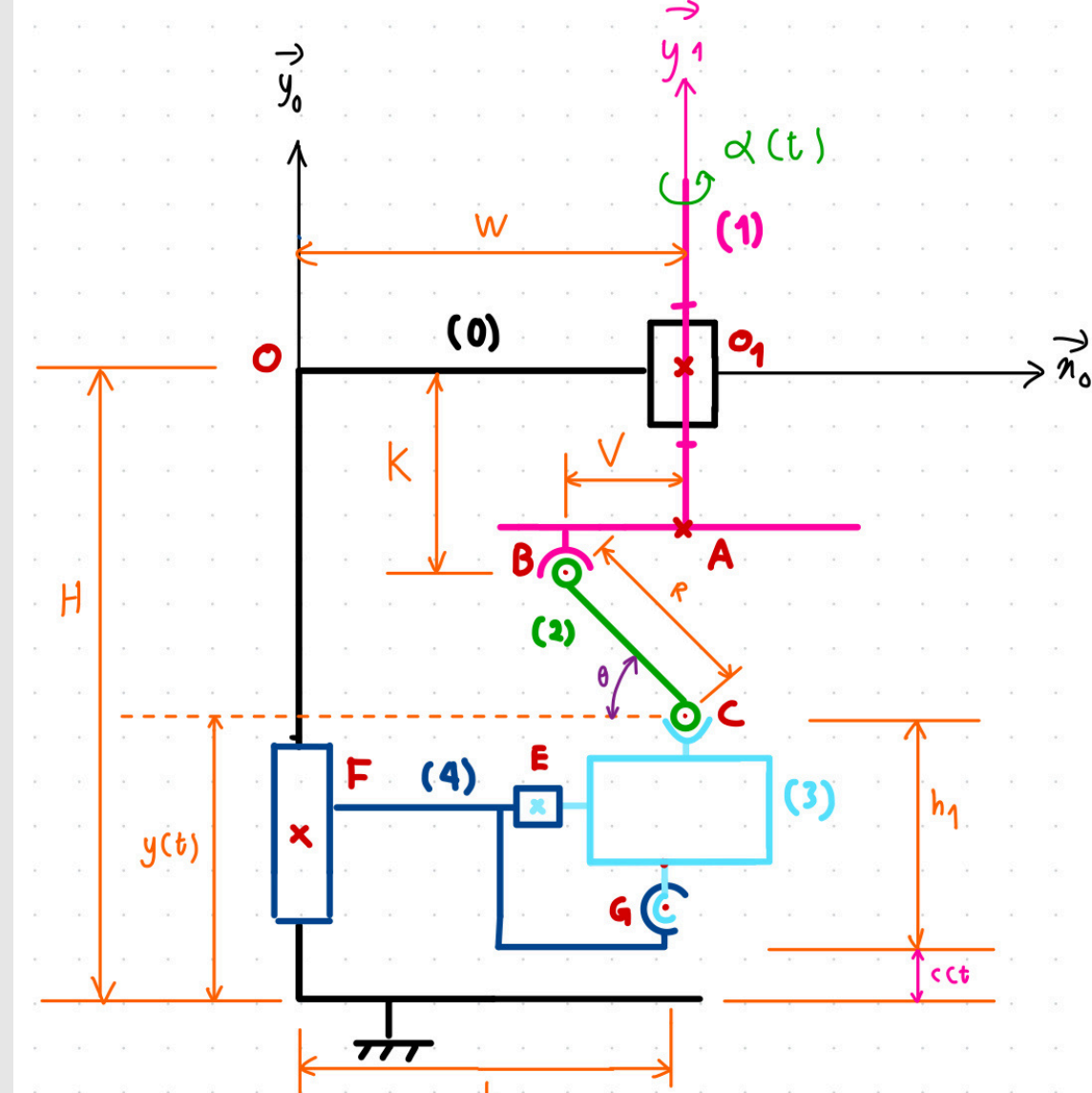
d) Cahier des charges

7) Perspective

- Permettre plus de flexibilité dans les formes des pièces d'emboutissage
- Application du mécanisme Bielle Manivelle Spatiale

6) Étude et Développement

i) Analyse cinématique

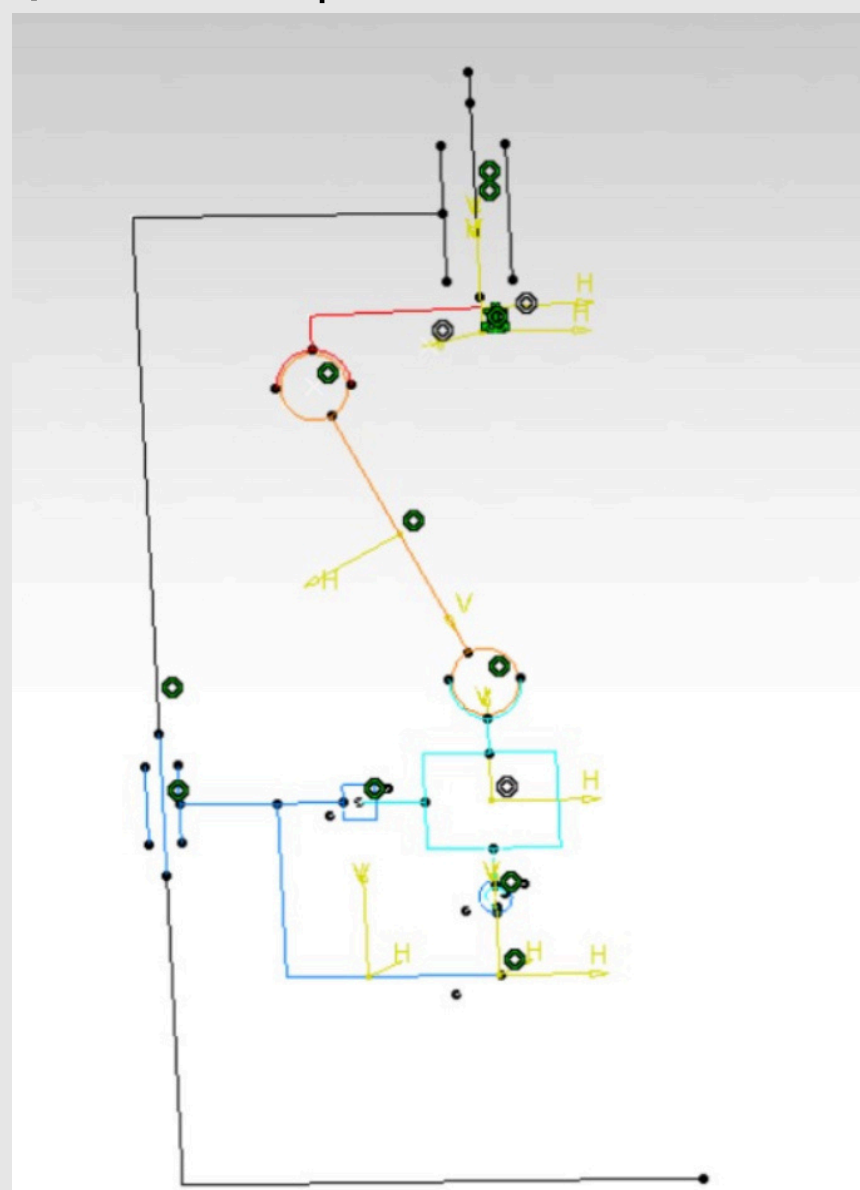


e) Dimensionnement de la schéma cinématique

- (0) Bati
- (1) Roue
- (2) Tige
- (3) Base horizontale
- (4) Base verticale

$\alpha(t)$: Angle de la rotation de la roue
 $\theta(t)$: Angle d'inclinaison de la tige

ii) CATIA Squelette

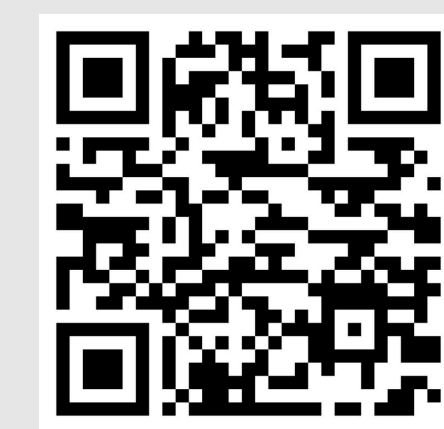


f) CATIA Squelette Pilotant

CATIA Squelette Pilotant en 3D est créé pour modéliser le système.

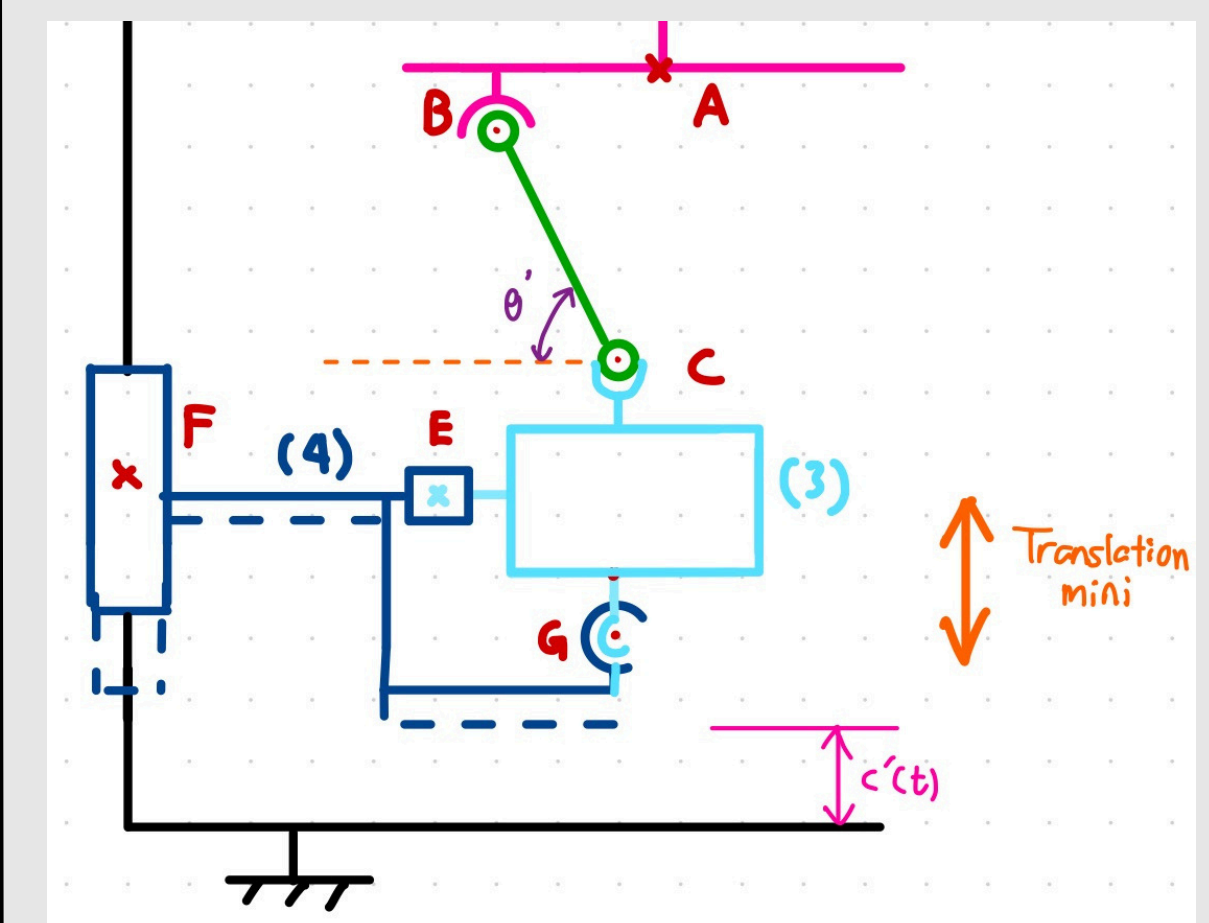


Base horizontale au centre



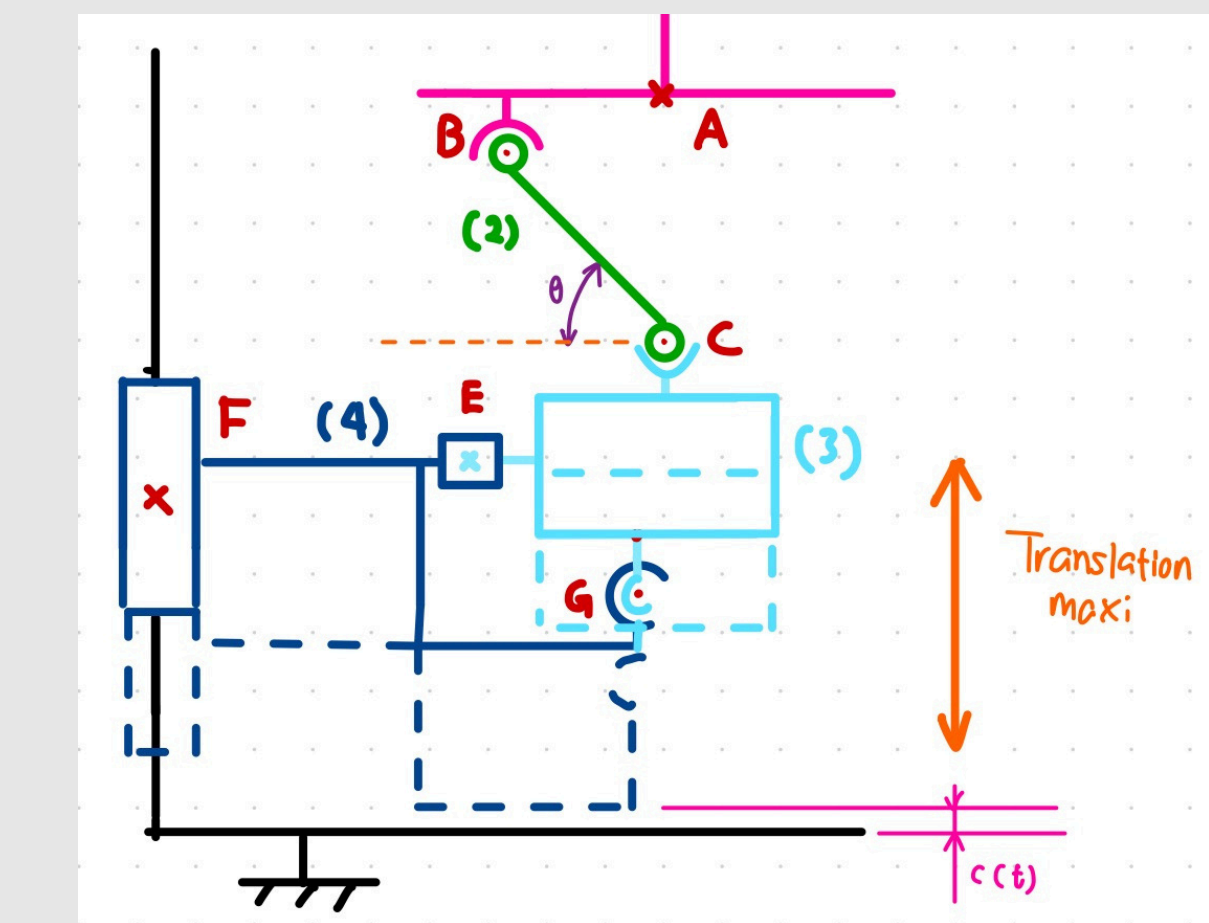
Base horizontale au bout

iii) Étude de mouvement



Translation mini quand le rotule est au centre

Loi d'entrée-sortie



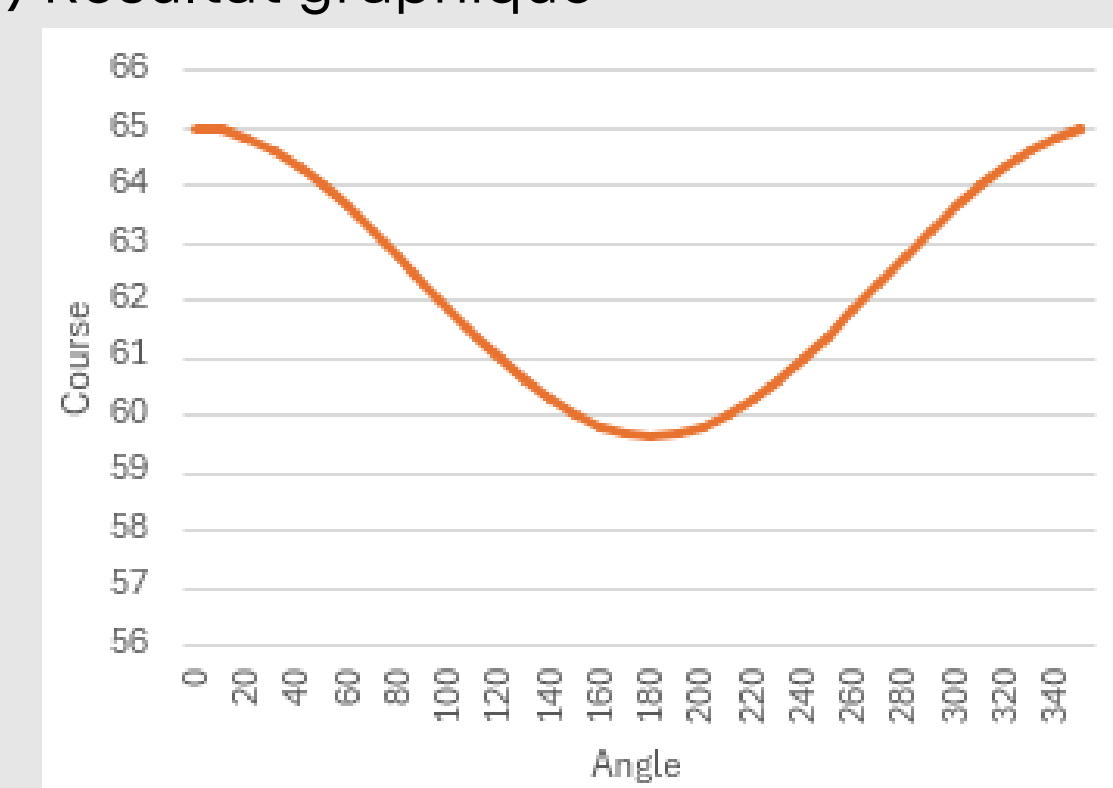
Translation maxi quand le rotule est au bout d'un des deux côtés

Cela sert à calculer la course de système par rapport à l'angle de rotation

$$c(t) = H - h1 - K - \sqrt{R^2 + 2V(L - W) \cdot \cos\alpha - (L - W)^2 - V^2}$$

$c(t)$ = Course de la base verticale

iv) Résultat graphique



g) Graphe utilisant Microsoft Excel

Le mouvement de la base verticale par rapport à la rotation de la roue est représenté comme un graphe de la fonction cosinus



Référence

a) Kato Heizaburo, Mechanical Press, 1999
 b) S.Matekar, A. Fulambarkar, Displacement analysis of slider in slider-crank mechanism with joint clearance, 2020
 b) https://youtu.be/8vTWuRIO0U8?si=zbMgyA_9GnaPMrC2