

1. MISE EN CONTEXTE

La ponceuse oscillante objet de l'étude est une ponceuse professionnelle.

Pour assurer le ponçage, le mouvement de rotation continue du moteur est transformé en mouvement de rotation alternatif par un système de transformation de mouvement.

La qualité du ponçage dépend essentiellement de la bonne adéquation entre la fréquence d'oscillation de l'abrasif et le type de matériau à poncer.

La connaissance de la cinématique du système de transformation de mouvement est donc importante.



Figure 1.1 - Ponceuse oscillante au travail

2. OBJECTIF

On cherche à déterminer le degré d'hyperstatisme de la chaîne de transmission.

3. PARAMETRAGE

Le schéma cinématique représente les différents paramètres du modèle adopté pour l'étude cinématique.

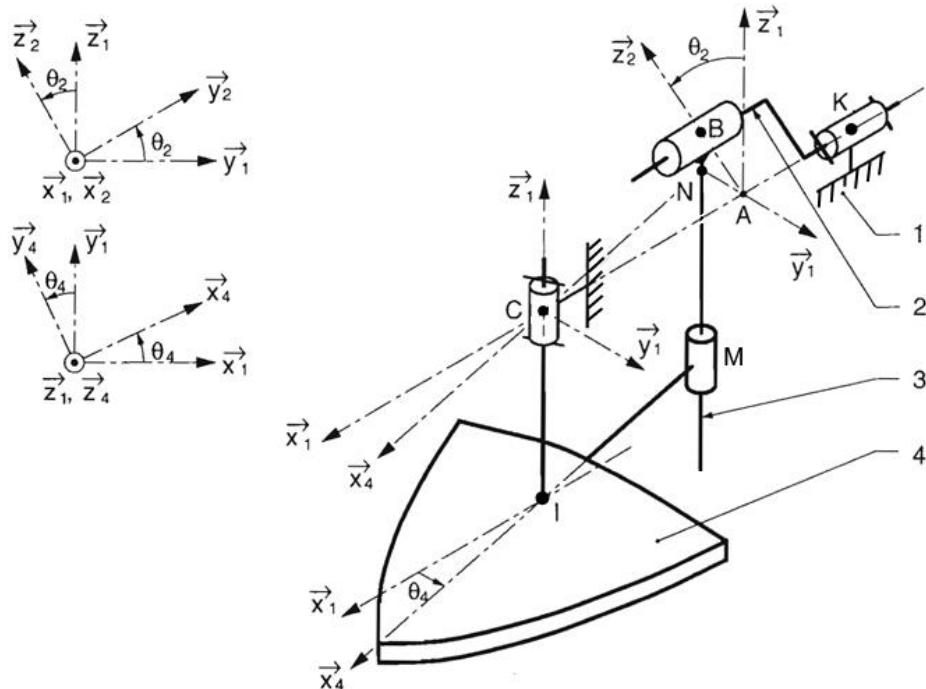


Figure 3.1 - Modèle cinématique et figures planes associées

L'arbre d'entrée **2** tourne par rapport au carter **1** autour de l'axe (K, \vec{x}_1). Le paramètre angulaire est $\theta_2 = (\vec{y}_1, \vec{y}_2) = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$. Le balancier **4** tourne par rapport au carter **1** autour de l'axe (C, \vec{z}_1). Le paramètre angulaire est $\theta_4 = (\vec{x}_1, \vec{x}_4) = (\vec{y}_1, \vec{y}_4)$.

On appelle A la projection de B sur l'axe (K, \vec{x}_1)

On appelle N la projection de B sur l'axe (A, \vec{y}_1).

On donne les informations suivantes :

Pièces et repères associés	Données géométriques	Paramètres
1 – Carter : $R_1(K, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$	$\overrightarrow{AB} = e \cdot \vec{z}_2$ avec $e = 1,25 \text{ mm}$	$\theta_2 = (\vec{y}_1, \vec{y}_2) = (\vec{z}_1, \vec{z}_2)$
2 – Arbre d'entrée : $R_2(K, \vec{x}_1, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$	$\overrightarrow{NI} = \overrightarrow{NC} + \overrightarrow{CI}$	$\theta_4 = (\vec{x}_1, \vec{x}_4) = (\vec{y}_1, \vec{y}_4)$
3 – Noix : $R_3(B, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_1)$	$= d \cdot \vec{x}_4 - h \cdot \vec{z}_1$	$\overrightarrow{NB} = \mu(t) \cdot \vec{z}_1$
4 – Balancier : $R_4(C, \vec{x}_4, \vec{y}_4, \vec{z}_1)$	$\overrightarrow{NC} = \overrightarrow{MI}$	$\overrightarrow{CA} = -\lambda(t) \cdot \vec{x}_1$

Le constructeur indique une vitesse de rotation de l'arbre d'entrée **2** réglable entre 0 et 20 000 tr. min^{-1} .

4. QUESTIONS

3.1 Tracer le graphe de liaisons et le graphe de paramétrage de la ponceuse.

3.2 Déterminer le nombre cyclomatique γ du système.

Approche cinématique

3.3 Ecrire les torseurs cinématiques de chaque liaison :

- $\{\mathcal{V}(2/1)\} = \{\vec{\Omega}(2/1) \quad \vec{V}(K, 2/1)\}_K$
- $\{\mathcal{V}(3/2)\} = \{\vec{\Omega}(3/2) \quad \vec{V}(B, 3/2)\}_B$
- $\{\mathcal{V}(3/4)\} = \{\vec{\Omega}(3/4) \quad \vec{V}(M, 3/4)\}_M$
- $\{\mathcal{V}(4/1)\} = \{\vec{\Omega}(4/1) \quad \vec{V}(C, 4/1)\}_C$

3.4 Inventorier le nombre d'inconnues cinématiques I_c du système.

3.5 Déterminer la mobilité m du système et en déduire le degré d'hyperstatisme h .

Approche statique

3.6 Ecrire les torseurs statiques de chaque liaison :

- $\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 2)\} = \{\vec{R}(1 \rightarrow 2) \quad \vec{M}(K, 1 \rightarrow 2)\}_K$
- $\{\mathcal{T}(2 \rightarrow 3)\} = \{\vec{R}(2 \rightarrow 3) \quad \vec{M}(B, 2 \rightarrow 3)\}_B$
- $\{\mathcal{T}(3 \rightarrow 4)\} = \{\vec{R}(3 \rightarrow 4) \quad \vec{M}(M, 3 \rightarrow 4)\}_M$
- $\{\mathcal{T}(1 \rightarrow 4)\} = \{\vec{R}(1 \rightarrow 4) \quad \vec{M}(C, 1 \rightarrow 4)\}_C$

3.7 Inventorier le nombre d'inconnues statiques I_s du système

3.8 Déterminer la mobilité m du système et en déduire le degré d'hyperstatisme h .

Recherche d'une solution isostatique

- 3.9 Proposer une solution isostatique en modifiant la liaison en *B*.
- 3.10 Proposer une solution isostatique en modifiant la liaison en *M*.

