

BIN SUHERRTO Muhammad Nur Sharmanie, DAMOUSSI Edem

Mise en contexte et problématique

Le forgeage manuel des lames de couteaux est un processus long et souvent imprécis. Ce projet vise à concevoir un prototype de marteau pilon afin d'améliorer l'efficacité et la précision des opérations de forgeage

Objectif

Concevoir et réaliser un prototype de marteau pilon pour forger une lame de couteau

Les étapes de travail

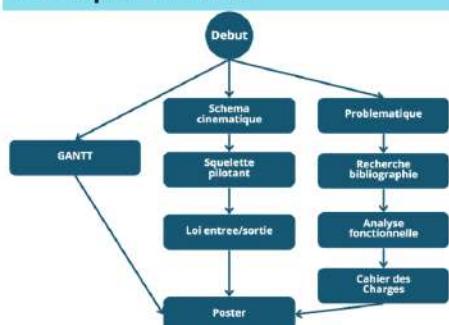
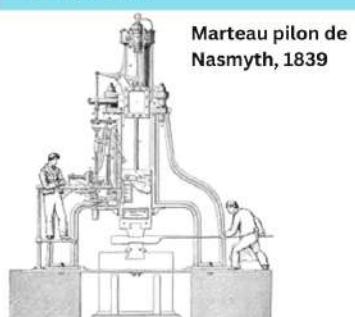


Diagramme de GANTT



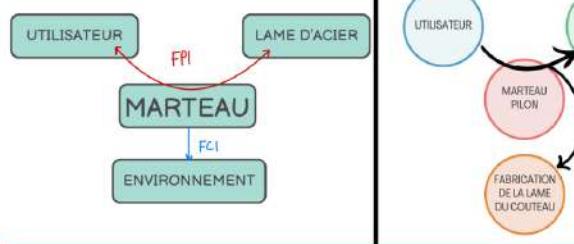
État de l'art



Marteau pilon à Le Creusot, 1877

Analyse Fonctionnelle

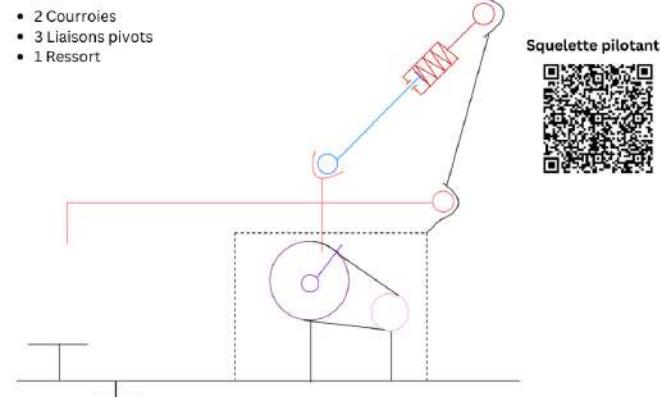
Bête à cornes



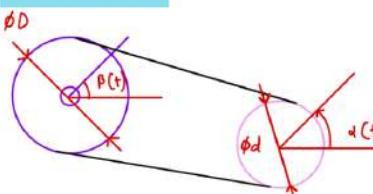
Cahier des charges

Fonction	Expression	Critère	Niveaux	Flexibilité
FP1	Frapper la lame de couteau à la demande de l'utilisateur	• Force d'impact exercée • Précision du mouvement	• Vitesse choc min = 3 m/s • +/- 1mm • -20mm < L < 120mm 10mm < L < 30mm 1,5mm < e < 3,5mm	1
FP1.1 : Utiliser énergie potentielle de la gravité				
FP1.2 : Utiliser énergie potentielle du ressort				
FC1	Protéger l'environnement en mettant un carter sur le marteau pilon	• Protection contre les projections • Vite de protection au point d'impact et carter de protection au niveau des parties mobiles		1

Schéma cinématique

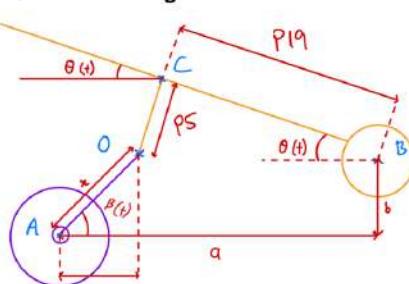


Loi entrée sortie



$$\beta(t) = \frac{\phi d}{\phi D} \times \alpha(t)$$

1) Phase de charge



$$\theta(t) = \cos^{-1}\left(\frac{K P_{19} + L x}{(P_{19})^2 + (x)^2}\right)$$

avec :

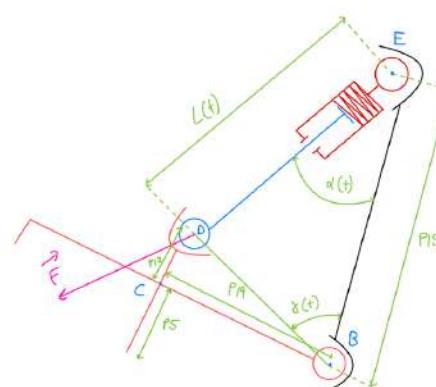
$$K = b - P_5 \sin(\beta)$$

$$L = a - P_5 \cos(\beta)$$

$$x = \sqrt{K^2 + L^2 - (P_{19})^2}$$

Étude et Développement

2) Phase de décharge



Equation finale

$$\begin{aligned} I_z \ddot{y} &= \vec{F} \wedge \vec{BD} \\ \vec{F} &= k(L(t) - L_0)(\cos(\alpha + \gamma) - \sin(\alpha + \gamma)) \\ \vec{BD} &= -P_{19} \vec{x} + P_{19} \vec{y} \\ k &= \text{constante de raideur} \end{aligned}$$

Vitesse_{choc} = $\dot{y} \times \text{bras de levier}$

$$\begin{aligned} \text{avec: } L &= \sqrt{(P_{19})^2 + (P_{15})^2 - 2(P_{19})(P_{15})(\cos \gamma)} \\ \alpha &= \cos^{-1}\left(\frac{-P_{19}^2 + L^2 + P_{15}^2}{2LP_{15}}\right) \end{aligned}$$

Résultat numérique en cours...

Suggestions pour les travaux futurs

- 3D du système sur CATIA
- Dimensionnement du système
- Choix du moteur et du ressort
- Passez de la conception théorique à la fabrication du prototype physique, pour valider les performances réelles

Conclusion

À l'aide de CATIA, l'analyse théorique a vérifié l'exactitude des équations d'entrée/sortie régissant le mécanisme. Cela confirme la validité de la conception proposée et son efficacité potentielle, servant de base à la mise en œuvre physique et aux tests futurs.

Références

- 1) le-creusot.fr
- 2) American Society of Mechanical Engineers, 16 septembre 1981
- 3) Arnaud Timbert, *L'homme et la matière : l'emploi du plomb et du fer dans l'architecture gothique*, Éditions A&J Picard, 2009

