

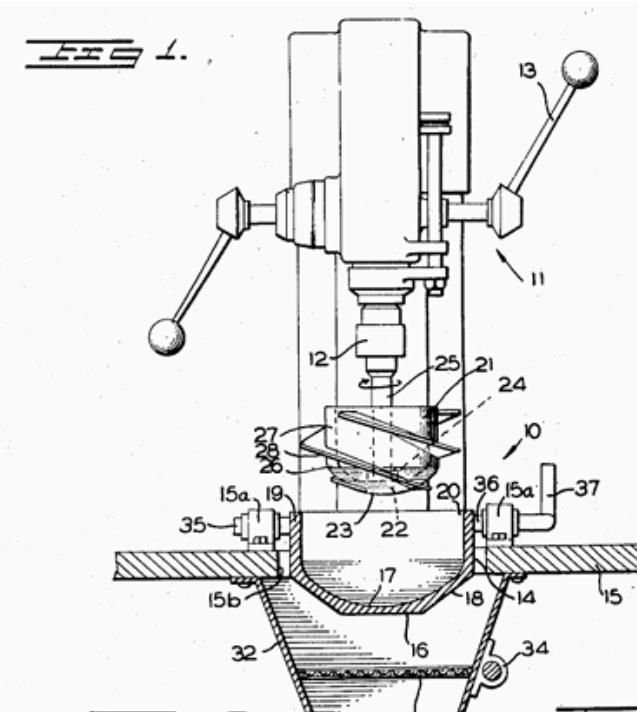
Prototypage d'un robot mortier pilon

Objectif:
Concevoir un robot mortier pilon capable de broyer différentes épices efficacement et de façon uniforme. Le but est de prototyper un robot mortier pilon avec le moins de pièces possible et adapté au grand public.

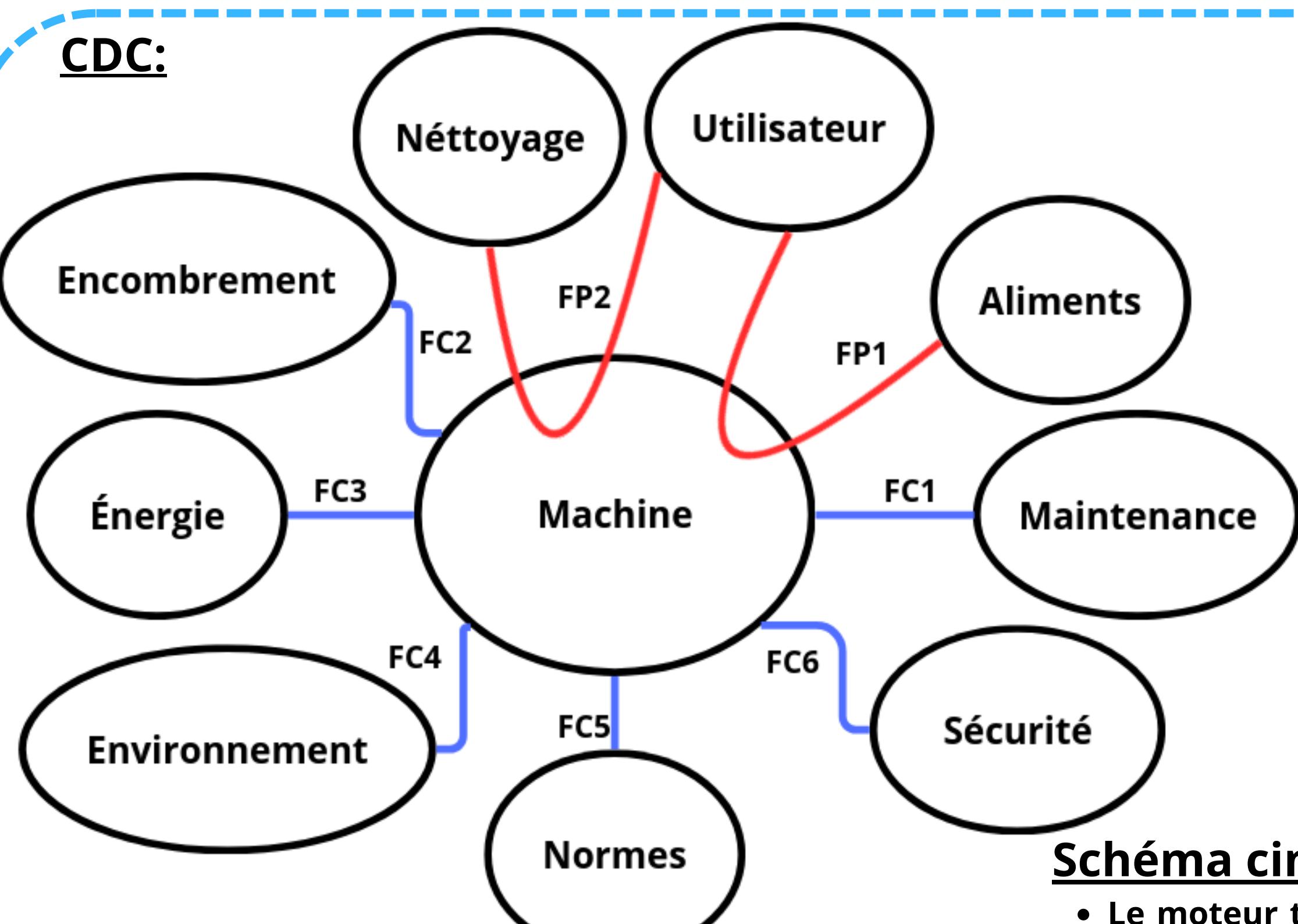


Veille:

- Automatisation du mortier-pilon existant depuis longtemps (ex. brevet US2903198A pour broyage d'échantillon).
- Solutions actuelles : broyeurs de labo efficaces mais coûteux ; versions grand public peu précises.
- Limites : manque de modularité, risque de contamination, prix élevé.



CDC:



Loi d'entrée / sortie:

Entrées :

- θ : angle d'entrée du moteur
- α : angle d'entrée de la manivelle

Sorties :

- β : angle du pilon
- L : position du pilon selon l'axe z

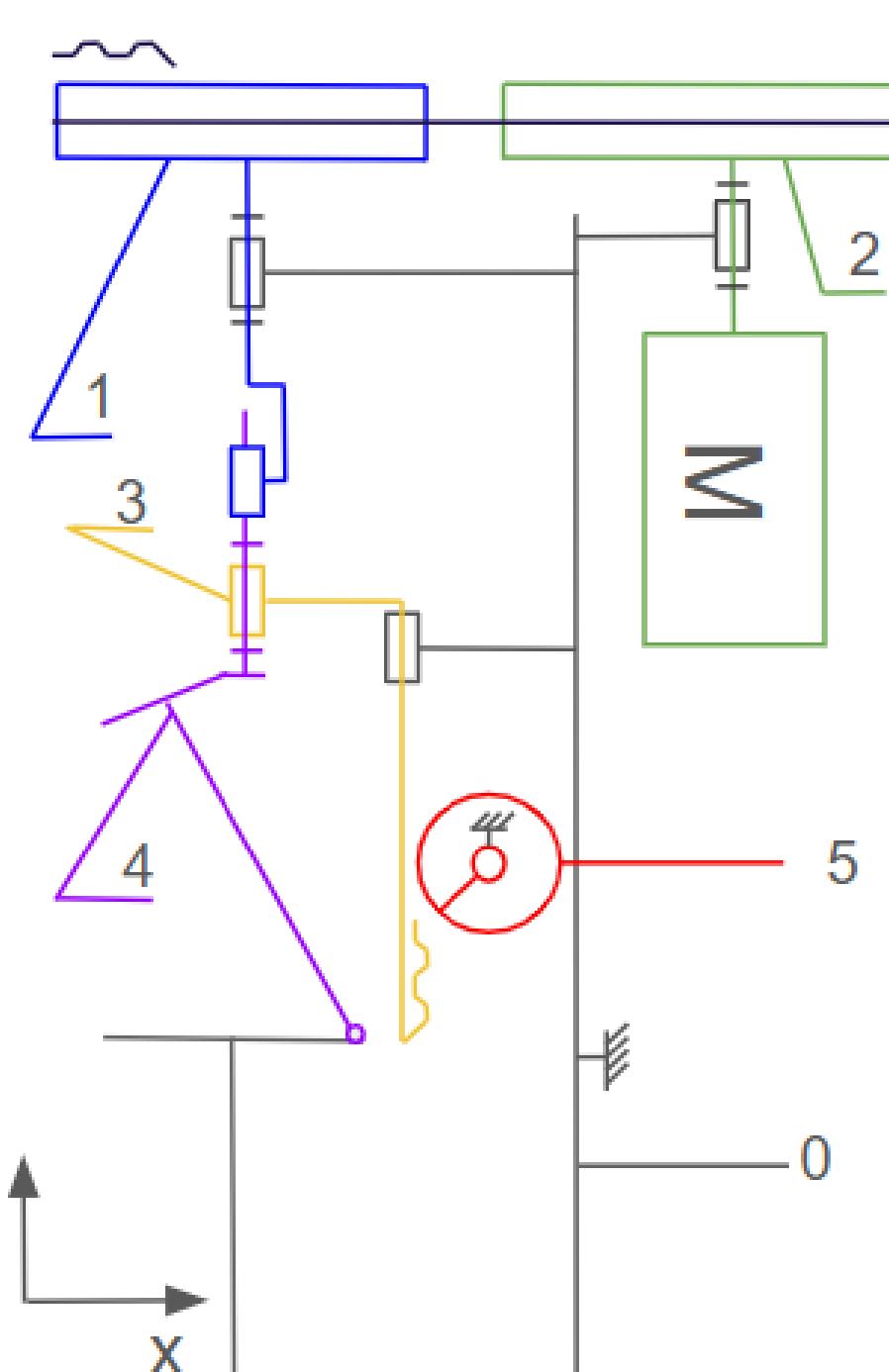
Paramètres :

- R_p : rayon de la poulie de sortie
- r_p : rayon de la poulie d'entrée
- R : rayon de la manivelle

$$\text{Relations :} \\ \beta = (R_p / r_p) * \theta \\ L = R * \alpha$$

Schéma cinématique:

- Le moteur transmet le mouvement à la Partie 2 (Vert), qui le relaye à la Partie 1 (Bleu) via une courroie crantée.
- La Partie 3 (Jaune) permet la translation de la Partie 4 pour la récupération des épices après broyage, tandis que la Partie 1 transmet la rotation à la Partie 4 (Violet) qui applique le mouvement au pilon.
- La Partie 5 (Rouge) est actionnée par l'utilisateur pour provoquer la translation de la Partie 3 via un mécanisme de crémaillière.
- L'ensemble est maintenu par le Bâti 0 (Noir), assurant stabilité et solidité.



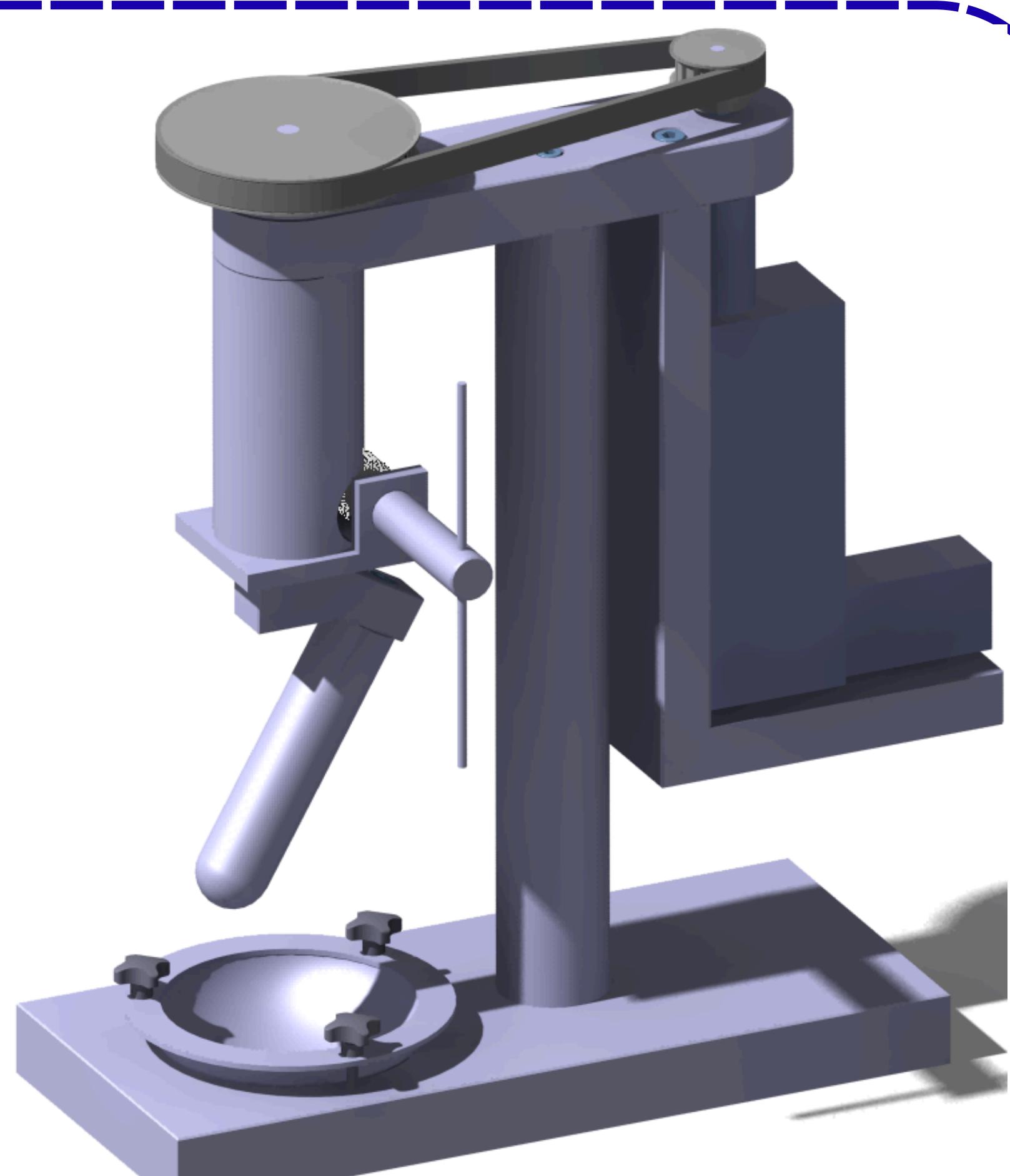
Dimensionnement/Choix des composants:

- Sélection du moteur pour obtenir un couple de sortie d'environ 10 N·m
- Détermination du rapport de transmission (courroie et poulies) afin d'obtenir la vitesse et le couple adaptés au mouvement du pilon.
- Remplacement des roulements par des paliers lisses, choix motivé par une meilleure résistance à la poussière d'épices, une réduction des coûts et une simplification de l'assemblage.
- Dimensionnement des guidages et liaisons mécaniques pour assurer une translation fluide et fiable de la partie mobile.
- Dimension globale du robot : 560x200x510mm

- Courroie crantée → bonne précision + pas de glissement
- Paliers lisses → moins coûteux, résistants à la poussière d'épices
- 1 seul moteur → simplicité + moins de maintenance
- Pignon-crémaillère → translation maîtrisée + course réglable par l'utilisateur



QR code vers la vidéo du squelette pilotant



Conclusion:

Le prototype de mortier pilon automatisé présenté permet de broyer efficacement différentes épices tout en conservant une architecture simple, robuste et économique. L'optimisation du système de transmission et la réduction du nombre de pièces montrent que la solution est fonctionnelle et adaptée à un usage régulier tout en étant moins chère que la concurrence.

Perspective:

- Finaliser le choix des matériaux
- Réfléchir à d'éventuelles optimisations