

## 1) Présentation du système

Le système étudié est une pince adaptable sur un robot de manutention (voir figures 1 et 2).

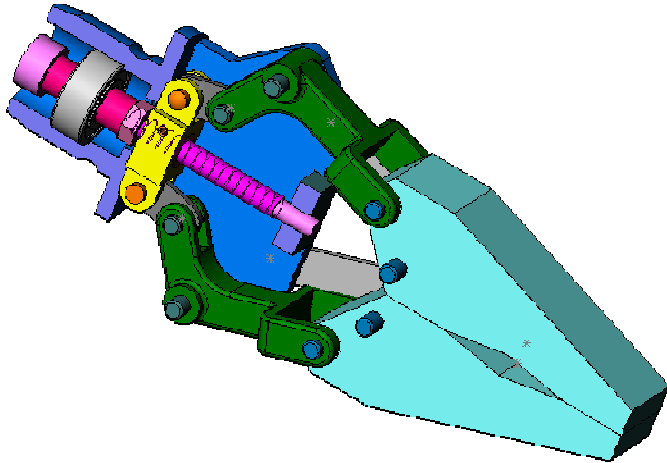


Figure 1 : pince (position fermée)



Figure 2 : bras de robot industriel

→ Fonctionnement de la pince : (voir figure 3)

Un moteur électrique (non représenté) entraîne en rotation la vis (1). Cette rotation génère un déplacement de l'écrou (2) qui, par un système de bielles (3, 4, 5, 3', 4', 5') conduit au serrage des doigts (6) et (6').

On souhaite avoir une action en  $G$  de  $10 \text{ daN}$ , verticale, vers le haut (voir le DR)

→ Performances attendues de la pince :

- Durée d'ouverture (ou fermeture) :  $t \leq 0,5 \text{ s}$ .
- Force de serrage en  $G$  (et  $G'$ ) :  $\|\vec{F}_S\| = 10 \text{ daN}$

→ Caractéristiques de la pince :

- Vis/écrou :  $d = 10 \text{ mm}$  ;  $p = 1,6 \text{ mm}$  ;  $Z = 1$
- Course écrou pour passer de la position ouverte à fermée ou l'inverse :  $l = 41,15 \text{ mm}$ .
- Rendement du système vis/écrou :  $\eta = 0,7$ .

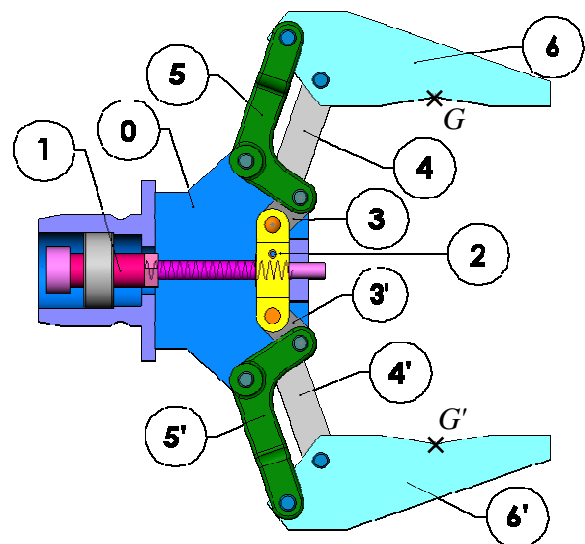


Figure 3 : pince ouverte

### 3) Objectif de l'étude

Choisir un moteur à courant continu assurant les performances attendues.

### 4) Démarche

- **PARTIE A** : détermination de la poussée que la vis doit exercer sur l'écrou (étude pince ouverte).
- **PARTIE B** : calcul du couple sur la vis pour avoir l'effort de poussée.
- **PARTIE C** : calcul de la vitesse de rotation de la vis.
- **PARTIE D** : choix d'un moteur capable dans des catalogues constructeur.

## PARTIE A

*Détermination de la poussée que la vis doit exercer sur l'écrou (étude pince ouverte)*

Note : le travail pour cette partie nécessite une **feuille de copie, proprement construite**.

### Hypothèses

- L'action mécanique de la pesanteur sur le système est négligée devant les efforts mis en jeu.
- Les solides sont indéformables.
- Les liaisons sont supposées parfaites (sans jeu, sans frottement).
- Le système est plan.
- Le système est à l'équilibre (c'est donc un problème de statique et non de dynamique).

**Q1** – Faire le graphe des liaisons et y placer le chargement extérieur. (il sera utile pour faire les bilans des forces...)

**Q2** – Déterminer **graphiquement** en  $N$  la force  $\vec{O}_{1/2}$  que doit exercer la vis (1) sur l'écrou (2) au point  $O$  pour obtenir la force de serrage désirée.

- ☞ *Il vous appartient de décider ce qu'il faut isoler et l'ordre des isolements.*
- ☞ *Les **constructions graphiques** sont à faire sur le **Document Réponse 1 (DR1)**.*
- ☞ *Nommer les forces correctement et penser à indiquer les échelles des forces à côté des dynamiques.*
- ☞ *Sur feuille de copie, pour chaque système isolé, indiquer :*
  - *Le système isolé,*
  - *Le BAME sous forme d'un tableau ; l'utilisation du PAM le cas échéant,*
  - *L'application du PFS.*

$\ \vec{O}_{1/2}\  = \underline{\hspace{2cm}} \quad N$
--

# PARTIE B

Calcul du couple moteur sur la vis pour avoir l'effort de poussée nécessaire.

**Le couple recherché est un des deux critères qui permettra plus tard de choisir un moteur capable.**

L'effort de poussée sur l'écrou résulte d'un couple appliqué à la vis.

Il se détermine à l'aide de la formule suivante :

$$C = \frac{F \cdot p \cdot Z}{2 \cdot \pi \cdot \eta}$$

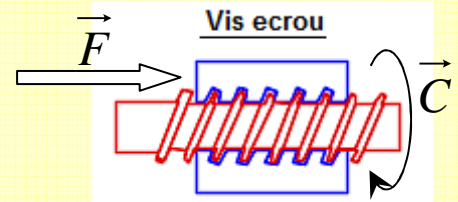
Avec  $C$  = le couple ( $N \cdot mm$ )

$F$  = la poussée ( $N$ )

$p$  = le pas de vis ( $mm$ )

$Z$  = le nombre de filet(s) (sans unité)

$\eta$  = le rendement énergétique de la transmission par vis/écrou (sans unité)



**Q3** – Calculer en  $N \cdot mm$  le couple à exercer sur la vis.

---

---

---

$$C = \text{_____} N.mm$$

# PARTIE C

Calcul de la vitesse de rotation de la vis.

**La vitesse recherchée est le second critère qui permettra plus tard de choisir un moteur capable.**

La vitesse d'avance de l'écrou résulte de la vitesse de rotation de la vis.

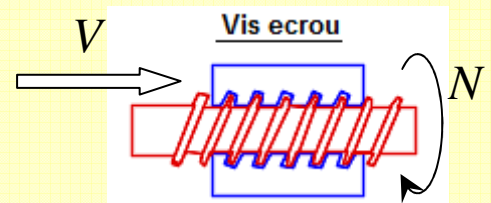
Ces deux vitesses sont reliées par la formule :

$$V = Z \cdot p \cdot N$$

Avec :  $V$  = la vitesse de translation de l'écrou ( $mm/min$ ),

$N$  = la vitesse de rotation de la vis ( $tr/min$ ),

$Z$  = le nombre de filet(s),





Ne pas oublier de préciser l'échelle des forces pour les dynamiques.

DR1

