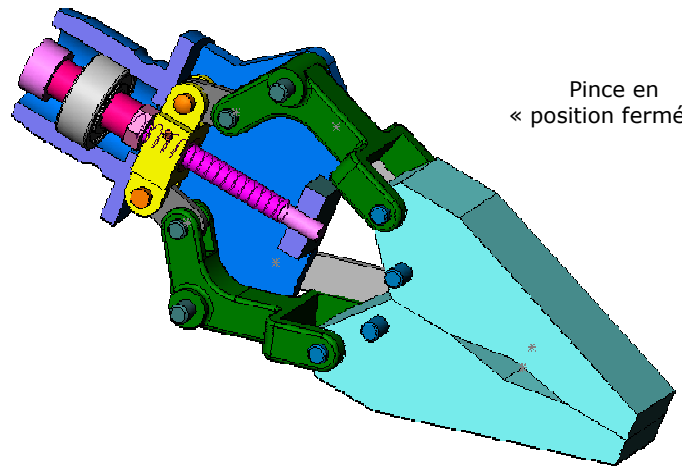


1 – Présentation

Le système étudié est une pince adaptable sur un robot autonome. Son alimentation est assurée par une batterie. Pour garantir son autonomie, l'intensité des actionneurs électriques (moteurs, etc.) est limitée.

Fonctionnement : le moteur électrique 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').



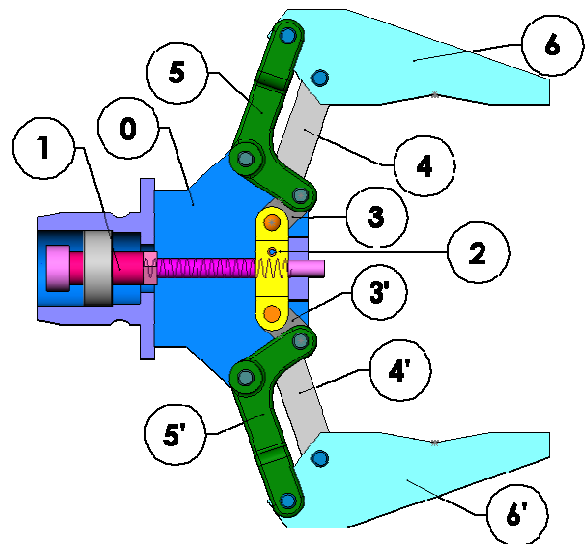
2 – Objectif de l'étude

Choisir un moteur électrique :

- capable de produire la force de serrage souhaitée au niveau des doigts de la pince.
- Qui respecte la durée d'ouverture (et de fermeture).

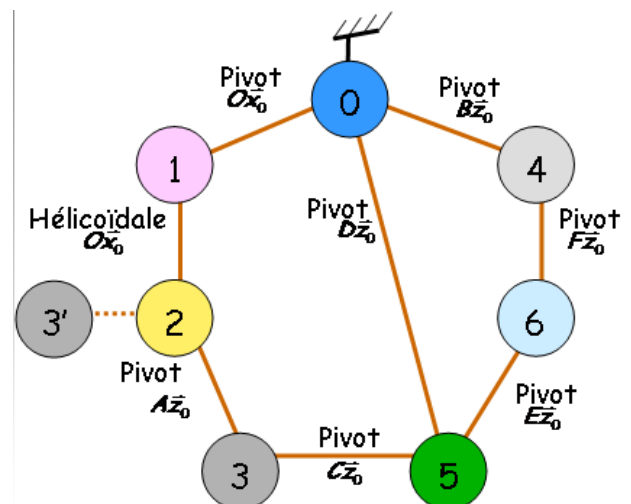
3 – Hypothèses

- 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.
- Le système est plan.
- Le système est symétrique => seule la partie supérieure est étudiée.



4 – Données

- Force de serrage : en G, 4 daN, verticale, vers le haut (voir le DR).
- Caractéristiques Vis/écrou :
 $d = 10 \text{ mm}$; $p = 0,2 \text{ mm}$; $Z = 1$
- Course écrou : $l = 40 \text{ mm}$.
- Durée d'ouverture/fermeture : $t = 2 \text{ s}$.
- Courant max possible : $I = 0,5 \text{ A}$.
- Courant max possible : $I = 0,5 \text{ A}$.



5 – Travail demandé

Q1 – Pour les deux positions proposées (voir DR1 et DR2), déterminez graphiquement la force que doit exercer la vis (1) sur l'écrou (2) pour obtenir la force de 10 daN au niveau des doigts.

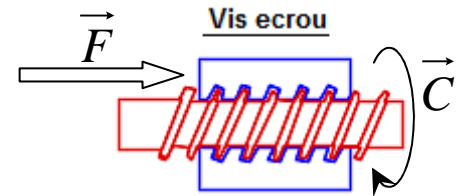
- ☞ *Ordre des isolements : {4} {4 + 6} {3} {3 + 5} {2}.*
- ☞ *Vous ferez toutes les constructions graphiques sur une seule et même figure (celle du DR).*
- ☞ *Sur feuille de copie, pour chaque système isolé, vous indiquerez :*
 - *Le système isolé,*
 - *Le BAME,*
(avec utilisation éventuelle du PAM)
 - *L'application du PFS.*

Résultats : Pince ouverte : $\|\vec{O}_{1/2}\| = \quad daN$ Pince fermée : $\|\vec{O}_{1/2}\| = \quad daN$

Q2 – Calcul du couple moteur requis

L'effort de poussée sur l'écrou résulte d'un couple appliqué à la vis, le couple moteur. 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.mm) , F = la poussée (N),
 p = le pas de vis (mm), Z = le nombre de filet(s), η = le rendement énergétique

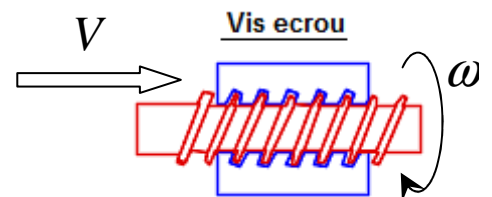
Application numérique :

$C = \quad N.mm$

Q3 – Calcul de la vitesse de rotation du moteur requise

La vitesse d'avance de l'écrou résulte de la vitesse de rotation de la vis. Ces deux vitesses sont reliées par la formule :

$$V = \frac{Z \cdot p \cdot \omega}{2 \cdot \pi}$$



Avec : V = la vitesse de translation de l'écrou (mm/s),
 ω = la vitesse de rotation de la vis (rad/s),
 Z = le nombre de filet(s),

Application numérique :

$$\omega = \quad \text{rad / s}$$

$$N = \quad \text{Tr / min}$$

Q4 – Choisir un moteur capable : (catalogue « MAXON »)



Motor Type:
maxon A-max Ø22 mm . . .

Order Number
Motor Data

... Metal brushes CLL, 5 W, sleeve bearings, 1 shaft		110117	110119	110120	110121	110122	110123	110124	110125	110126	110127	110128	110129
1 Assigned power rating	W	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
2 Nominal voltage	Volt	6.00	9.00	9.00	12.00	12.00	15.00	18.00	24.00	30.00	36.00	48.00	48.00
3 No load speed	rpm	9630	9970	8760	10400	9400	10300	9970	10700	10800	9800	9280	8370
4 Stall torque	mNm	20.70	23.20	20.70	24.60	21.60	23.60	22.60	24.20	24.20	21.50	19.50	17.90
5 Speed/torque gradient	rpm/mNm	469	433	426	428	438	438	444	445	451	460	480	472
6 No load current	mA	29.60	20.90	16.90	16.90	14.20	13.10	10.40	8.83	7.20	5.07	3.48	2.94
7 Starting current	mA	3510	2710	2130	2250	1790	1700	1320	1140	921	617	399	330
8 Terminal resistance	Ohm	1.71	3.32	4.22	5.33	6.71	8.82	13.60	21.00	32.60	58.40	120.00	145.00
9 Max. permissible speed	rpm	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600	10600
10 Max. continuous current	mA	840	751	666	593	528	461	371	298	240	179	125	113
11 Max. continuous torque	mNm	4.96	6.43	6.48	6.47	6.39	6.39	6.34	6.33	6.29	6.23	6.10	6.15
12 Max. power output at nominal voltage	mW	5210	6030	4740	6680	5310	6320	5890	6780	6840	5490	4730	3910
13 Max. efficiency	%	83.00	83.60	83.40	83.90	83.40	83.60	83.50	83.60	83.60	83.10	82.70	82.50
14 Torque constant	mNm/A	5.90	8.55	9.73	10.90	12.10	13.90	17.10	21.20	26.30	34.80	49.00	54.30
15 Speed constant	rpm/V	1620	1120	981	875	790	689	558	450	364	274	195	176
16 Mechanical time constant	ms	19.00	18.60	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.60	18.50
17 Rotor inertia	gcm ²	3.88	4.10	4.16	4.13	4.04	4.03	3.97	3.96	3.91	3.84	3.70	3.75
18 Terminal inductance	mH	0.11	0.22	0.29	0.36	0.45	0.59	0.89	1.37	2.10	3.69	7.30	8.98
19 Thermal resistance housing-ambient	K/W	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20 Thermal resistance rotor-housing	K/W	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00

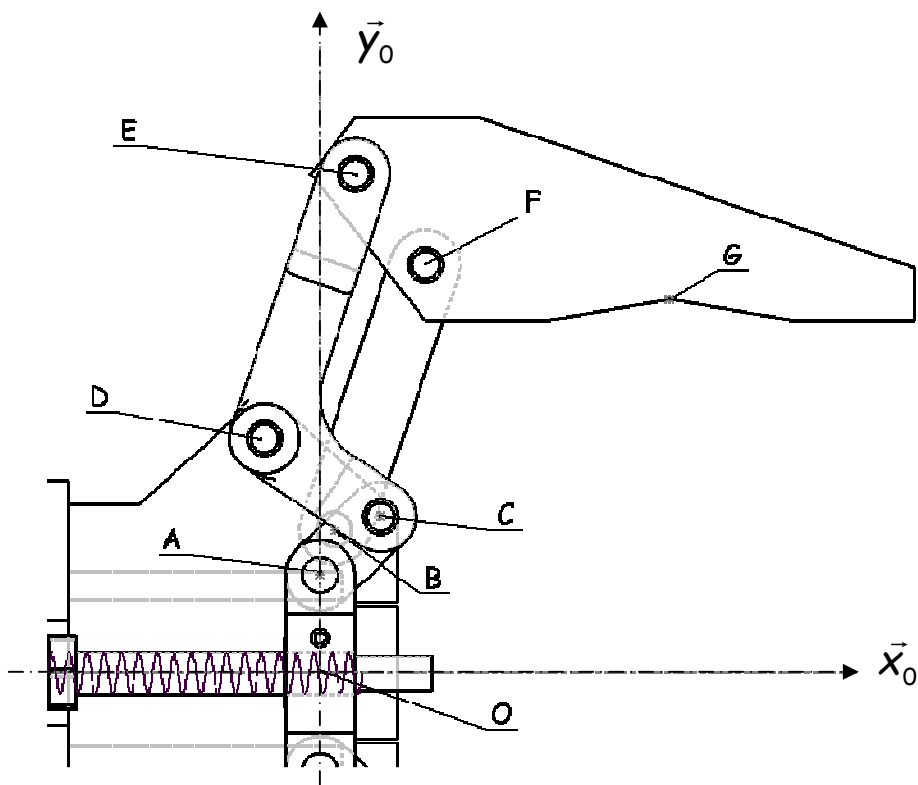
★ Surligner les lignes où le couple est respecté.

★ Surligner les lignes où la vitesse de rotation maximale autorise celle qui est nécessaire.

Calculer la constante de couple (en N.mm/A) qui correspond au couple calculé et à l'intensité maximale autorisée :

★ Surligner les lignes où la constante de couple (en N.mm/A) est respectée.

Référence retenue :



Echelle des forces : 1 cm \leftrightarrow 1 daN

DR2

