

CI 6 : ÉTUDE DU COMPORTEMENT STATIQUE DES SYSTÈMES

CHAPITRE 2 – PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE

TRAVAUX DIRIGÉS

Ressources de Stéphane Genouël.

Bride hydraulique

Mise en situation

Le système étudié a pour fonction de brider (bloquer) des pièces sur une table de machine-outil afin de les usiner par la suite.

L'alimentation en énergie hydraulique permet la sortie de l'ensemble piston-tige 4 qui fait pivoter le levier 7 par rapport au corps 1 et permet ainsi de plaquer la pièce à usiner sur la table de la machine-outil à l'aide de la vis 8 solidaire du levier 7. Un ressort 5, comprimé lors de la phase de bridage, permet la rentrée de l'ensemble piston-tige 4 lorsque la bride n'est plus alimentée en énergie hydraulique et libère ainsi la pièce usinée.

Déterminer la valeur minimale p de la pression d'alimentation pour respecter l'exigence d'un effort presseur minimal de 4000 N.

Hypothèses

- Les liaisons sont considérées comme parfaites.
- L'action de la pesanteur sur les pièces est négligée par rapport aux autres actions mécaniques.
- Le système est en équilibre en phase de bridage dans une position pour laquelle :
 - le contact entre la vis 8 et la pièce à usiner est ponctuel en J de normale \vec{y} ;
 - le contact entre le piston 4 et le levier 7 est ponctuel en I de normale \vec{y} ;
 - Il n'y a pas de mouvement relatif entre 10 et 11.

Données

- Ressort :
 - longueur à vide $L_0 = 20 \text{ mm}$;
 - longueur dans la position étudiée $L = 16 \text{ mm}$;
 - raideur : $k = 10 \text{ N/mm}$.
- $\vec{KJ} \cdot \vec{x} = a = -32$;
- $\vec{KI} \cdot \vec{x} = b = 33$ (distance en mm) ;
- piston : rayon $R = 30 \text{ mm}$.

Travail demandé

Question 1

Question 2

Réaliser le graphe de structure, puis compléter-le en vue d'une étude de statique.

Question 3

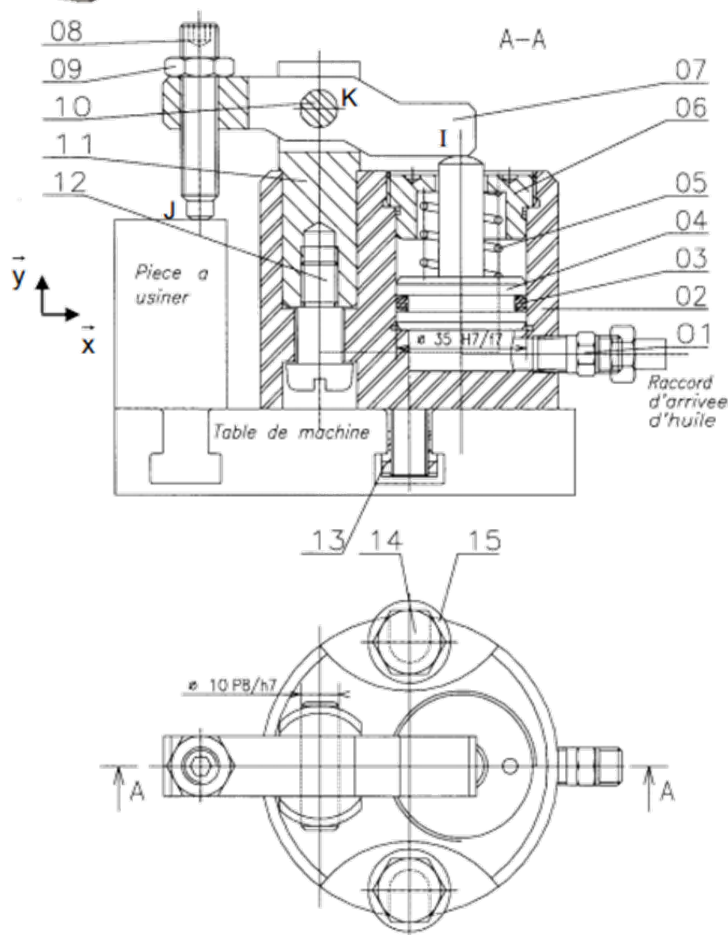
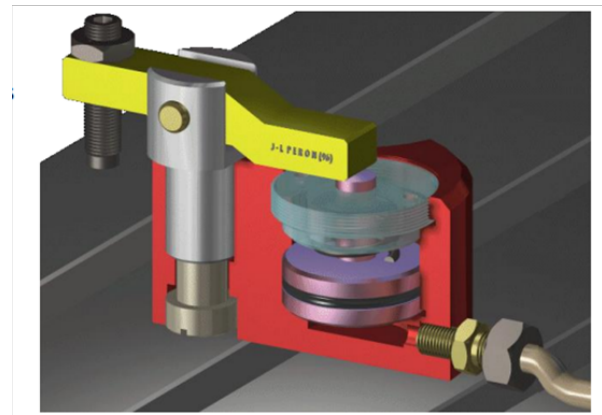
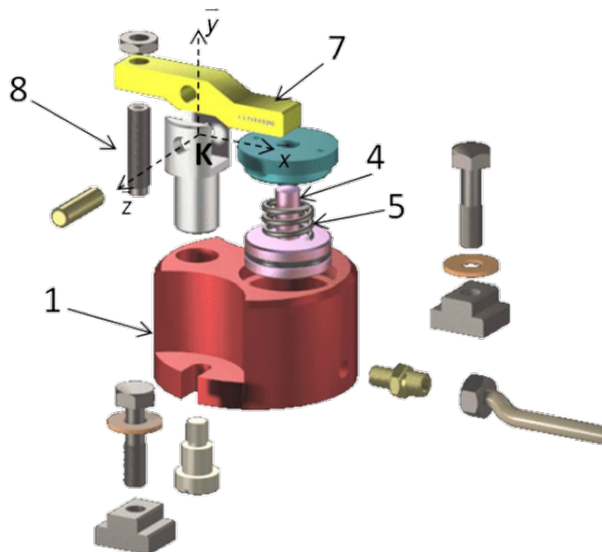
Déterminer, en appliquant le Principe Fondamental de la Statique à $\{7, 8, 9\}$ au point K, les six équations scalaires liant les composantes d'actions mécaniques et les dimensions du système. En déduire l'expression de $Y_{4 \rightarrow 7}$ en fonction de l'effort presseur F et des dimensions du système.

Question 4

Déterminer, en appliquant le Principe Fondamental de la Statique à {4} au point I, les six équations scalaires liant les composantes d'actions mécaniques et les dimensions du système. En déduire l'expression de p en fonction de l'effort presseur F , de la raideur k et des dimensions du système.

Question 5

En déduire la valeur minimale de la pression p permettant le respect de l'objectif.



| | | |
|-------------------|----------|------------------------------|
| 15 | 2 | Rondelle M10 |
| 14 | 2 | Vis H, M10-35, 8.8 |
| 13 | 2 | Ecrou en T, M10 |
| 12 | 1 | Vis |
| 11 | 1 | Pivot |
| 10 | 1 | Axe |
| 09 | 1 | Ecrou HM, M10, 8 |
| 08 | 1 | Vis HC ? bout TC, M10-50-45H |
| 07 | 1 | Levier |
| 06 | 1 | Couvercle |
| 05 | 1 | Ressort D=20 d=2 n=3 l=25 |
| 04 | 1 | Piston |
| 03 | 1 | Joint torique, 27,8 x 3,6 |
| 02 | 1 | Corps |
| 01 | 1 | Raccord M/M G1/8 M10 |
| Rp Nb D?signation | | |
| 05 | ECHELLE: | |
| 04 | 1 : 1 | |
| 03 | BRIDE | |
| 02 | | |