

## 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

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

#### Question 2

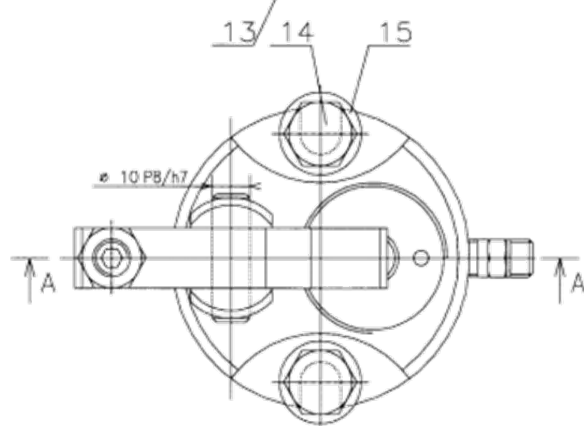
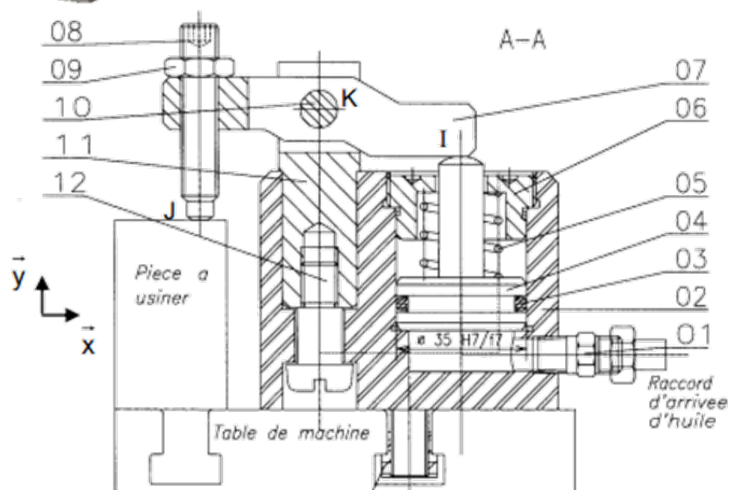
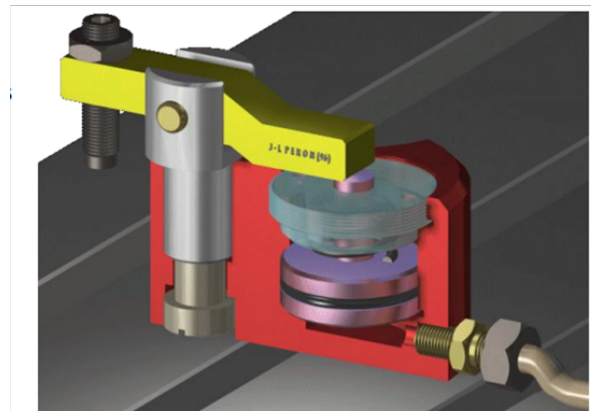
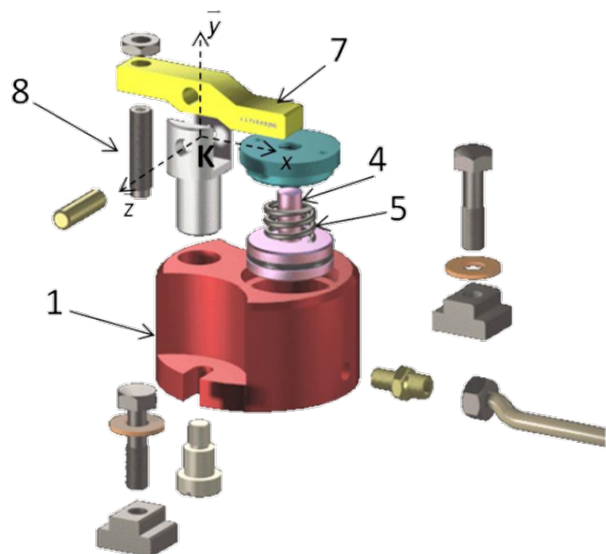
Déterminer, en appliquant le Principe Fondamental de la Statique à  $\{7, 8, 9\}$  au point K, les six équations scalaires liant les composantes d'actions mécaniques et les dimensions du système. En déduire l'expression de  $Y_{4 \rightarrow 7}$  en fonction de l'effort presseur  $F$  et des dimensions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

#### Question 3

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 4

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	<div> <div>1 : 1</div> <div> </div> </div>	
04		
03		
02		
		BRIDE