

## COTATION FONCTIONNELLE

Durée : 1 heure

Thème : Vérin de serrage BOSCH

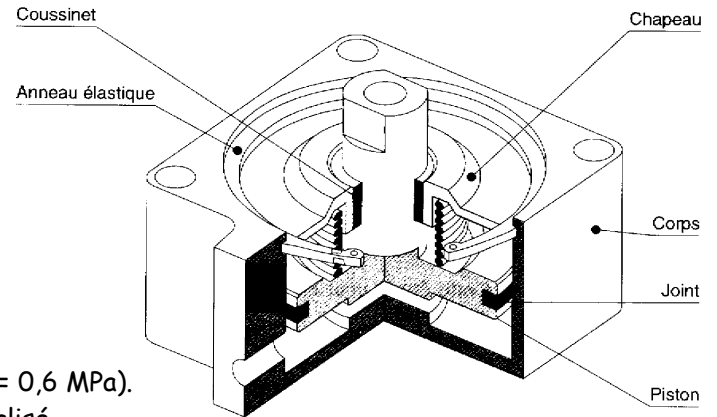
### PRESENTATION DU MECANISME

#### 1. Le besoin

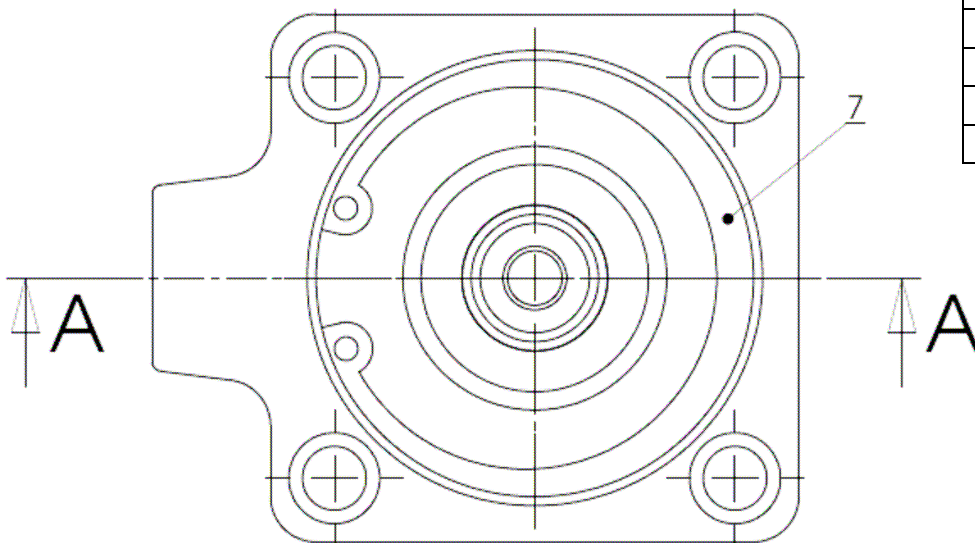
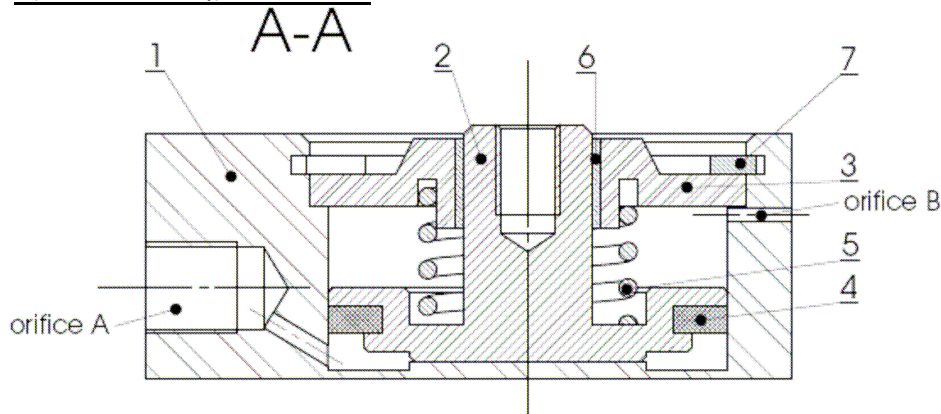
Le vérin de serrage peut être utilisé pour différentes applications, notamment dans un système d'ablocage de pièces mécaniques destinées à être usinées.

#### 2. Données techniques

- Force de serrage:  $F = 106 \text{ N}$ .
- Course maximale du piston:  $c = 10 \text{ mm}$ .
- Energie d'alimentation: air comprimé (pression:  $p = 6 \text{ bars} = 0,6 \text{ MPa}$ ).
- Raccordement au réseau d'air comprimé par raccord normalisé.
- Fixation sur un plan perpendiculaire à la direction de serrage.



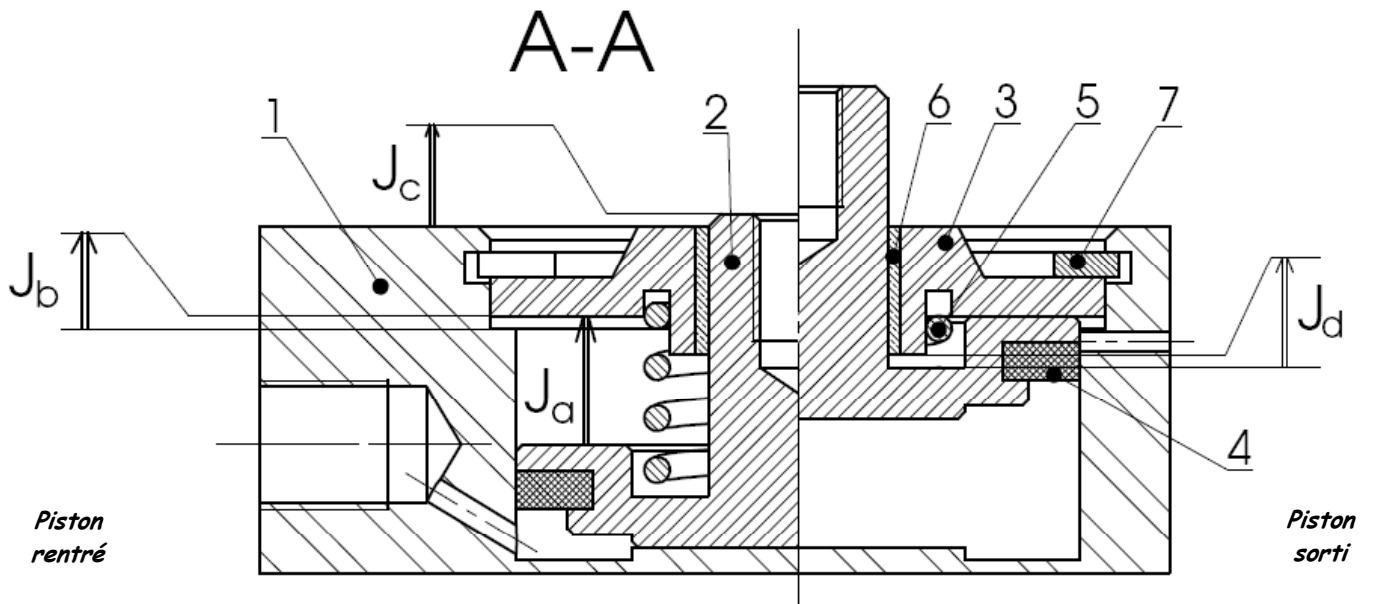
#### 3. Plan d'ensemble du vérin



7	1	Circlips
6	1	Coussinet
5	1	Ressort
4	1	Joint
3	1	Chapeau
2	1	Piston
1	1	Corps
Rep.	Nb	Désignation

#### 4. Objectif:

Calculer, à partir de jeux nécessaires au bon fonctionnement, deux cotes tolérancées appartenant au corps 1, puis reporter ces 2 cotes sur son dessin de définition.

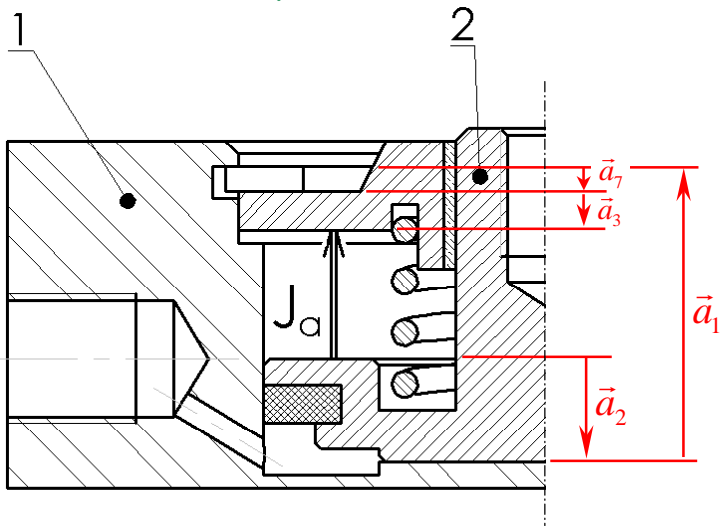


**QUESTIONNAIRE**

**Question 1:** Justifier la nécessité des cotes conditions  $J_a, J_b, J_c, J_d$ . /2 points

- $J_a$ : Assure la course spécifiée dans le cahier des charges à savoir 10 mm.
- $J_b$ : Autorise le montage du chapeau 3 et du circlips 7.
- $J_c$ : Assure un guidage suffisant du piston 2 dans le chapeau 3 + coussinet 6, évite l'accumulation d'impuretés entre coussinet et piston en position rentrée.
- $J_d$ : Evite la double portance du piston 2 sur le chapeau 3 et évite la détérioration du coussinet 6 par les chocs.

**Question 2:** /5 points



- a) Tracer la chaîne de cotes liée à  $J_a$ .
- b) Ecrire l'équation vectorielle exprimant  $\vec{J}_a$  en fonction de  $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \vec{a}_7$ .

$$\vec{J}_a = \vec{a}_2 + \vec{a}_1 + \vec{a}_7 + \vec{a}_3$$

- c) Ecrire les équations algébriques donnant:  $J_{a \max}$  et  $J_{a \min}$

$$\begin{cases} J_{a \max} = a_{1 \max} - a_{2 \min} - a_{3 \min} - a_{7 \min} \\ J_{a \min} = a_{1 \min} - a_{2 \max} - a_{3 \max} - a_{7 \max} \end{cases}$$

- d) En consultant le Dossier Technique page 4, retrouver les cotes  $a_2, a_3, a_7$  tolérancées:

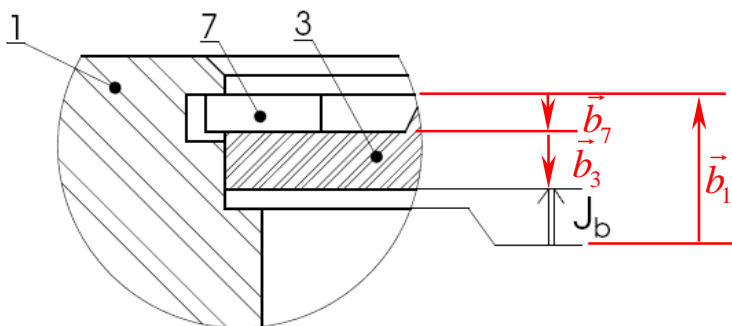
$$IT_{a_1} = 0,5 \quad a_2 = 9^{\pm 0,1} \quad a_3 = 4^{\pm 0,2} \\ a_7 = 2^{0}_{-0,06} \quad J_{a \min} = 10$$

e) Calculer  $a_{1 \min}, a_{1 \max}, J_{a \max}$ , et en déduire l'IT de  $J_a$ .

$$\begin{cases} J_{a \max} = a_{1 \max} - 8,9 - 3,8 - 1,94 \\ 10 = a_{1 \min} - 9,1 - 4,2 - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{a \max} = a_{1 \max} - 8,9 - 3,8 - 1,94 \\ a_{1 \min} = 10 + 9,1 + 4,2 + 2 = 25,3 \text{ mm} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{a \max} = 25,8 - 8,9 - 3,8 - 1,94 = 11,16 \text{ mm} \\ a_{1 \min} = 25,3 \text{ mm} \end{cases}$$

$$a_{1 \min} = 25,3 \text{ mm} \quad a_{1 \max} = 25,8 \text{ mm} (25,3 + 0,5) \quad J_{a \max} = 11,16 \text{ mm} \quad IT_{J_a} = 1,16 \text{ mm} (11,16 - 10)$$

**Question 3:** /4 points

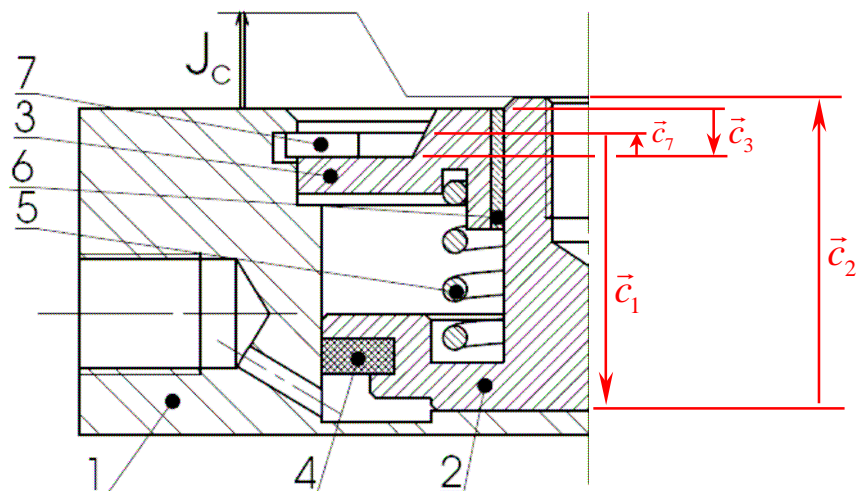


$$\begin{cases} J_{b \max} = b_{1 \max} - 3,8 - 1,94 \\ 0,2 = b_{1 \min} - 4,2 - 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{b \max} = b_{1 \max} - 3,8 - 1,94 \\ b_{1 \min} = 0,2 + 4,2 + 2 = 6,4 \text{ mm} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{b \max} = 6,8 - 3,8 - 1,94 = 1,06 \text{ mm} \\ b_{1 \min} = 6,4 \text{ mm} \end{cases}$$

$b_{1 \min} = 6,4 \text{ mm}$        $b_{1 \max} = 6,8 \text{ mm} (6,4 + 0,4)$        $J_{b \max} = 1,06 \text{ mm}$       IT  $J_b = 0,86 \text{ mm} (1,06 - 0,2)$

- Tracer la chaîne de cotes liée à  $J_b$ .
- Ecrire l'équation vectorielle exprimant  $\vec{J}_b$ .  
$$\vec{J}_b = \vec{b}_1 + \vec{b}_7 + \vec{b}_3$$
- Ecrire les équations algébriques donnant:  $J_{b \max}$  et  $J_{b \min}$
- Calculer  $b_{1 \min}$ ,  $b_{1 \max}$ ,  $J_{b \max}$ , et en déduire l'IT de  $J_b$ .

**Question 4:** /4 points

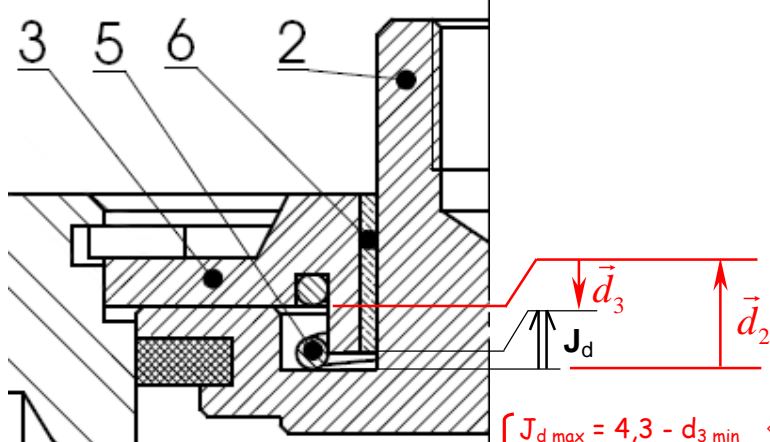


$$\Leftrightarrow \begin{cases} J_{c \max} = 2 + c_{2 \max} - 4,8 - 25,3 \\ c_{2 \min} = 0,5 - 1,94 + 5,2 + 25,8 = 29,56 \text{ mm} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{c \max} = 2 + 29,96 - 4,8 - 25,3 = 1,86 \text{ mm} \\ c_{2 \min} = 29,56 \text{ mm} \end{cases}$$

$c_{2 \min} = 29,56 \text{ mm}$        $c_{2 \max} = 29,96 \text{ mm} (29,56 + 0,4)$        $J_{c \max} = 1,86 \text{ mm}$       IT  $J_c = 1,36 \text{ mm} (1,86 - 0,5)$

- Tracer la chaîne de cotes liée à  $J_c$ .
- Ecrire l'équation vectorielle exprimant  $\vec{J}_c$ .  
$$\vec{J}_c = \vec{c}_3 + \vec{c}_7 + \vec{c}_1 + \vec{c}_2$$
- Ecrire les équations algébriques donnant:  $J_{c \max}$  et  $J_{c \min}$
- Calculer  $c_{2 \min}$ ,  $c_{2 \max}$ ,  $J_{c \max}$ , et en déduire l'IT de  $J_c$ .

**Question 5:** /4 points



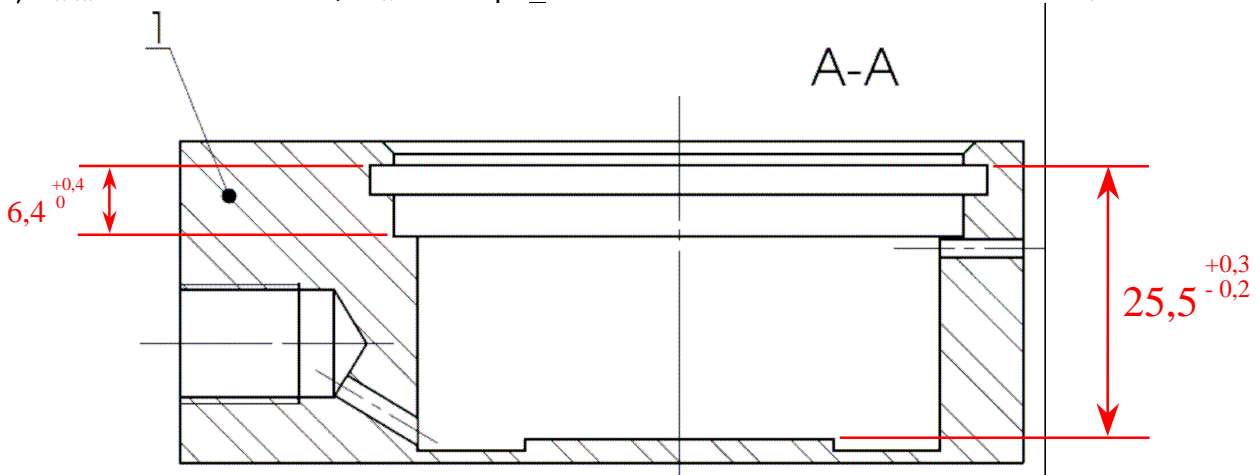
$$\begin{cases} J_{d \max} = 4,3 - d_{3 \min} \\ 0,5 = 4 - d_{3 \max} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{d \max} = 4,3 - d_{3 \min} \\ d_{3 \max} = 4 - 0,5 = 3,5 \text{ mm} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} J_{d \max} = 4,3 - 3,3 = 1 \text{ mm} \\ d_{3 \max} = 3,5 \text{ mm} \end{cases}$$

$d_{3 \min} = 3,3 \text{ mm} (3,5 - 0,2)$        $d_{3 \max} = 3,5 \text{ mm}$        $J_{d \max} = 1 \text{ mm}$       IT  $J_d = 0,5 \text{ mm} (1 - 0,5)$

- Tracer la chaîne de cotes liée à  $J_d$ .
- Ecrire l'équation vectorielle exprimant  $\vec{J}_d$ .  
$$\vec{J}_d = \vec{d}_2 + \vec{d}_3$$
- Ecrire les équations algébriques donnant:  $J_{d \max}$  et  $J_{d \min}$
- Calculer  $d_{3 \min}$ ,  $d_{3 \max}$ ,  $J_{d \max}$ , et en déduire l'IT de  $J_d$ .

**Question 6:** /1 point

Sachant que la cote nominale de  $a_1$  calculée à la question 2 est de 25,5 mm, et que celle de  $b_1$  calculée question 3 est de 6,4 mm. Coter le dessin de forme du corps 1 ci-dessous avec ces deux cotes tolérancées.



**DOSSIER TECHNIQUE**

$J_a = 10^{+IT}_0$ mm
$J_b = 0,2^{+IT}_0$ mm
$J_c = 0,5^{+IT}_0$ mm
$J_d = 0,5^{+IT}_0$ mm

IT $a_1 = 0,5$ mm
IT $b_1 = 0,4$ mm
IT $c_2 = 0,4$ mm
IT $d_3 = 0,2$ mm

**Circlips 7**

$2 h11 = 2^{0/-0,06}$

**Chapeau 3**  
**Coussinet 6**

**Piston 2**