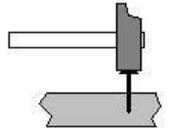


Nom :
Prénom :
Classe :

Exercice

Modélisation des actions mécaniques



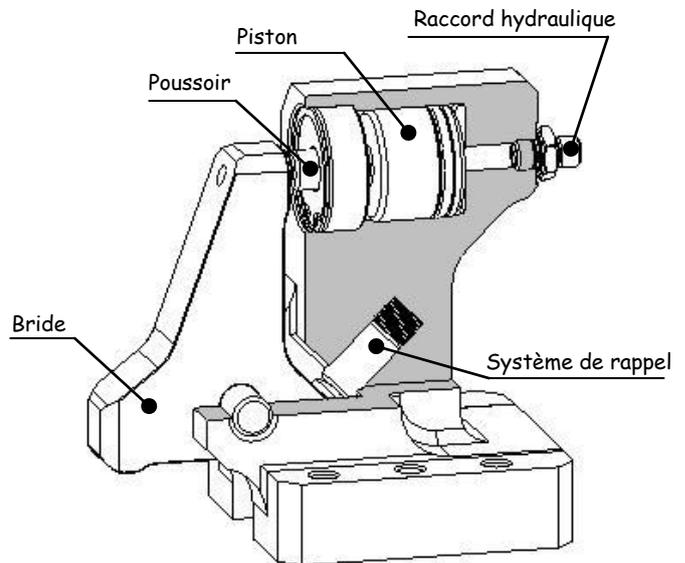
La mise en plan et la perspective éclatée sont disponible en annexe 1.

Caractéristiques techniques :

Pression d'alimentation maximale : 60 bars

I. Présentation du système

Le système permet de maintenir une pièce durant un usinage. La pression d'alimentation est de 60 bars. Le piston, puis le poussoir transmette à la bride un mouvement de rotation autour de son axe. Un système de rappel permet le retour de la bride lorsque la pression hydraulique exercé sur le piston est nulle. L'empilage de rondelles Bellevilles joue le rôle d'un ressort.



II. Etude de la pression d'alimentation

Q1 : Sur la coupe A-A situé en annexe 1, colorier les zones soumises à la pression hydraulique lors de la phase « bridage ».

Q2 : Déterminer le diamètre du piston repère 3.

.....
.....

Q3 : Calculer la section du piston en mm^2

.....
.....

Q4 : Calculer la force équivalente $F_{\text{fluide/piston}}$ dû à la pression hydraulique sur le piston.

Rappel : $F = P \cdot S$

Avec F : force équivalente en Newton

P : pression en MPa ($1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$)

S : section en mm^2

On prendra : $P = 60 \text{ bars}$

.....
.....

III. On isole le poussoir repère 13

On se place lorsque le système est en phase de bridage.

Pour la suite du problème on négligera : les frottements.

Le poids des pièces.

Les liaisons sont supposées parfaites.

On prendra $F_{\text{fluide/piston}} = 950 \text{ daN}$

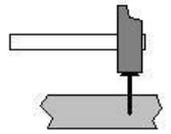
Q5 : Suivant l'axe x, à combien de forces est soumis le poussoir repère 13 ? Nommer ces forces.

.....
.....
.....

Nom :
Prénom :
Classe :

Exercice

Modélisation des actions mécaniques



Q6 : Compléter le tableau de caractéristique des forces du poussoir repère 13.

Nom de la force :	Origine :	Direction :	Sens :	Norme :

Q7 : Représenter de couleur différente ces forces sur le schéma ci dessous. (1cm = 200daN)



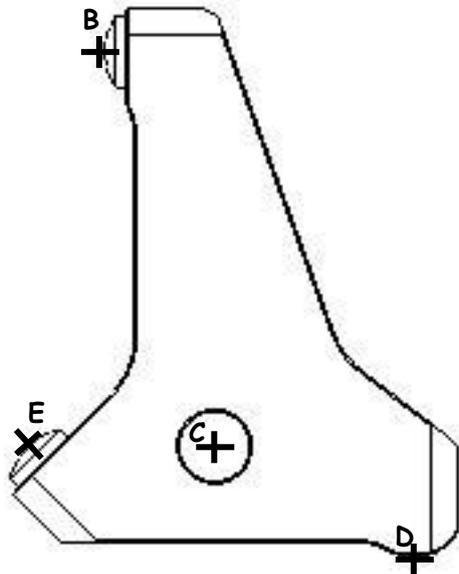
IV. On isole la bride repère 2

On néglige l'action du système de rappel sur la bride ainsi que le poids de la bride.

Q8 : A combien de forces est soumis la bride repère 2 ? Nommer ces forces.

.....
.....

Q9 : Tracer ci dessous la direction de ces forces.



Z+

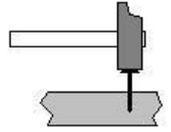
Q10 : Représenter en B la force $F_{B \text{ poussoir/bride}}$ sur le schéma ci dessus. (1cm = 200daN)

Q11 : Tracer le triangle des forces si dessus en partant du point Z. (1cm = 200daN)

Nom :
Prénom :
Classe :

Exercice

Modélisation des actions mécaniques



Q12 : Compléter le tableau de caractéristique des forces de la bride repère 2.

Nom de la force :	Origine :	Direction :	Sens :	Norme :

Q13 : Afin de maintenir la pièce durant l'usinage, la bride doit effectuer un effort de 1000daN sur celle ci.

Déterminer si une pression de 60 bars est suffisante pour maintenir la pièce durant l'usinage.

- Oui
- Non

Justifier votre réponse :

.....
.....

V. Etude de la résistance de l'axe 9

Q14 : Déterminer la sollicitation à laquelle est soumis l'axe 9

- Traction
- Compression
- Cisaillement
- Flexion

Formulaire :

Contrainte tangentielle τ (tau)

$$\tau = \frac{T}{S}$$

avec

τ = Contrainte tangentielle en **Mpa** (ou N/mm²).
T : Effort tranchant en **Newtons**.
S : aire de la section droite en **mm²**.

Condition de résistance

$$\tau = \frac{T}{S} \leq R_{pg} = \frac{R_{eg}}{s}$$

Résistance élastique au cisaillement : **Reg** MPa

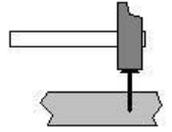
Résistance pratique au cisaillement : **Rpg** = Reg/s

Résistance élastique en traction : **Re** MPa

$$R_{eg} = \frac{R_e}{2}$$

Nom :
Prénom :
Classe :

Exercice



Modélisation des actions mécaniques

Aciers	Re (MPa)	E (MPa)
- S235	215	205000
- S355	335	205000
- C35	335	210000
- C45	345	220000
- 9SMn36	420	210000
- 20MnV6	470	220000
- 36CrNiMo16	880	220000
- 42CrMo4	900	210000
- 100Cr6	500	220000

Q15 : Compléter les caractéristiques de l'axe 9

Matière : 42CrMo4

Coefficient de sécurité : 3

Diamètre :mm

F bride/axe :N

Re du matériaux :Mpa

Reg du matériaux :Mpa

Q16 : Ecrire la condition de résistance de l'axe 9

.....

Q17 : Calculer la résistance pratique au cisaillement

.....

.....

Rpg=.....Mpa

Q18 : Déterminer le nombre de section cisailée :

Q19 : Calculer la section d'un surface cisailée

.....

.....

S= mm²

Q20 : Calculer la contrainte τ (tau)

.....

.....

τ = Mpa

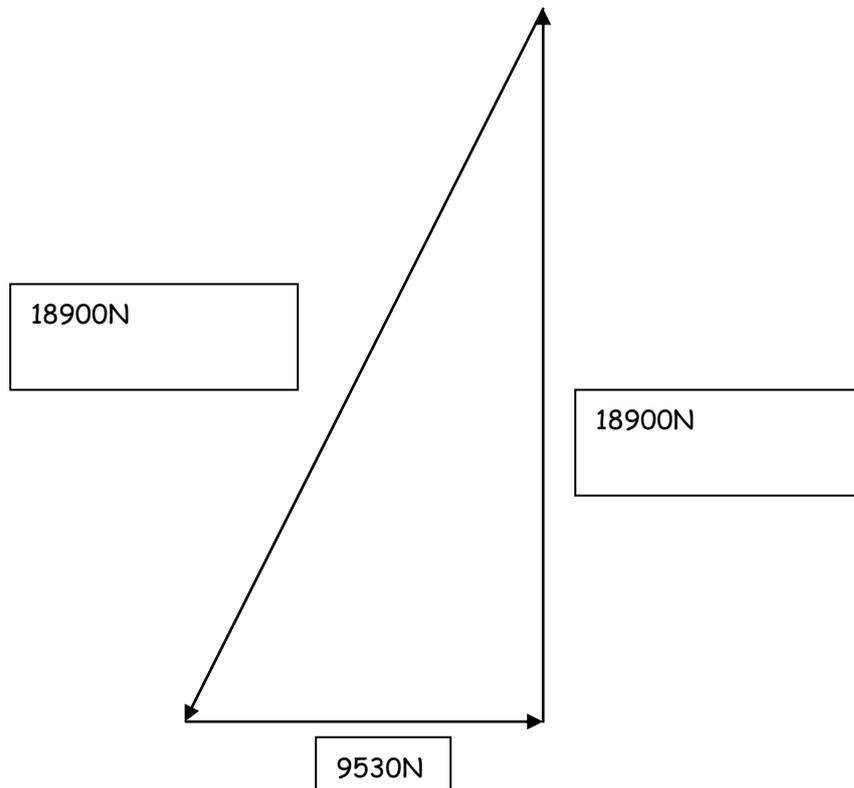
Q2 : Déterminer le diamètre du piston repère 3.
45mm

Q3 : Calculer la section du piston en mm²
 $22.5^2 \times 3.14 = 1590 \text{ mm}^2$

Q4 : Calculer la force équivalente $F_{\text{fluide/piston}}$ dû à la pression hydraulique sur le piston.
 $F = 6 \times 1590$
 $F = 9530 \text{ N}$

Q5 : Suivant l'axe x, à combien de forces est soumis le poussoir repère 13 ? Nommer ces forces.
2 forces
 $F_{\text{piston/poussoir}}$
 $F_{\text{bride/poussoir}}$

Q8 : A combien de forces est soumis la bride repère 2 ? Nommer ces forces.
3 forces
 $F_{\text{poussoir/bride}}$
 $F_{\text{axe/bride}}$
 $F_{\text{piecer/bride}}$



Q15 : Compléter les caractéristiques de l'axe 9
Matière : C45
Coefficient de sécurité : 3
Diamètre : 12 mm
 $F_{\text{bride/axe}} : 21120 \text{ N}$
Re du matériaux : 900 Mpa
Reg du matériaux : 450 Mpa

Q17 : Calculer la résistance pratique au cisaillement
 $R_{pg} = 150 \text{ Mpa}$

Q18 : Déterminer le nombre de section cisillée : 2

Q19 : Calculer la section d'un surface cisillée

$$3.14 \times 8 \times 8$$

$$S = 113 \text{ mm}^2$$

Q20 : Calculer la contrainte τ (tau)

$$(21120/2)/113$$

$$\tau = 93 \text{ Mpa}$$