

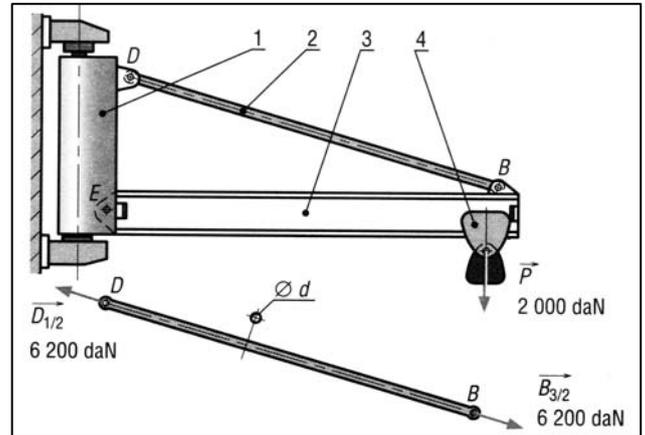
Exercice 1

La potence à tirant proposée est utilisée en manutention pour lever et déplacer des charges.

Elle se compose d'un palan (4), d'une poutre-rail (3), d'un fût pivotant (1) et du tirant (2).

L'action mécanique $B_{3/2}$ a comme intensité 6 200 daN pour le cas où le palan (4) est complètement à droite.

Le tirant est une poutre de forme cylindrique, de diamètre $d = 20$ mm, de longueur 2,8 m et est réalisé en acier.



(Résistance à la rupture $R_r = 500$ Mpa, limite élastique $R_e = 300$ Mpa)

1/ Donner la nature de la sollicitation du tirant, justifier votre réponse.

Déterminer la valeur de l'effort de cohésion N .

2/ En déduire la contrainte que subit la poutre.

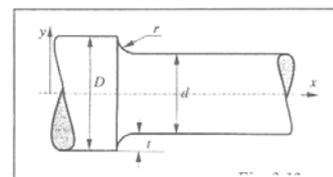
3/ Si on impose une contrainte admissible de 100 Mpa, déterminer le diamètre « d » minimal pour la construction de celui-ci et le coefficient de sécurité adopté.

4/ Déterminer l'allongement du tirant pour cette contrainte $E = 200000$ MPa.

Exercice 2 : Concentration de contrainte

Considérons un arbre cylindrique épaulé. Cet arbre subit un effort normal d'extension : $N = 40 \cdot 10^4$ N.

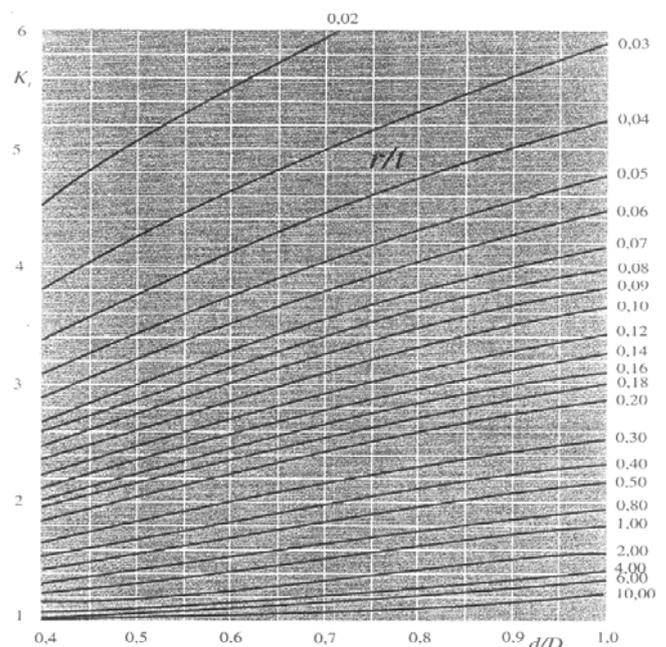
L'épaulement provoque une concentration de contrainte.



On donne : $D = 80$ mm
 $d = 56$ mm
 $r = 4$ mm

On prend un coefficient de sécurité de 3.

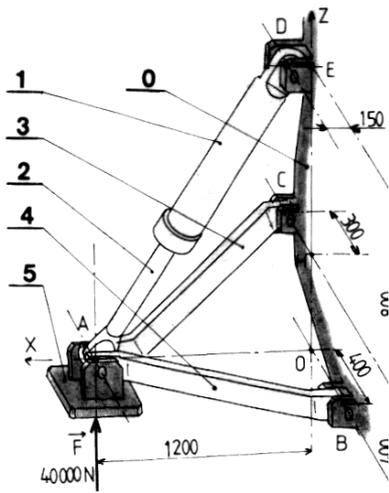
Le coefficient k , de concentration de contrainte peut se trouver sur l'abaque ci-contre. Ce coefficient s'applique à la section de diamètre $d = 56$ mm.



1/ Déterminer en fonction du coefficient de contrainte la contrainte réelle au niveau de l'épaulement.

2/ En déduire si cet arbre peut supporter l'effort qui lui est appliqué sachant que : $R_e = 650$ Mpa.

Exercice 3



Pied de stabilisation d'engin tout terrain

L'étude qui suit porte sur un pied de stabilisation d'engin de chantier constitué d'un vérin hydraulique.

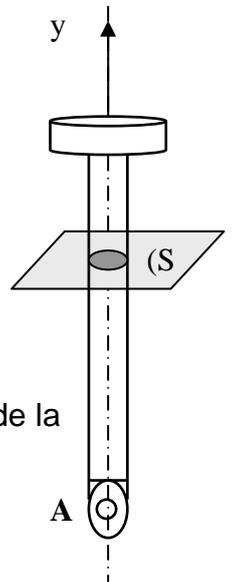
La tige 2 du vérin est soumise à l'action de 2 forces :

- l'action de la pression du fluide sur le piston : F_p
- l'action en A de l'ensemble $S = (3+4+5) : A_{(S \rightarrow 2)}$

Données :

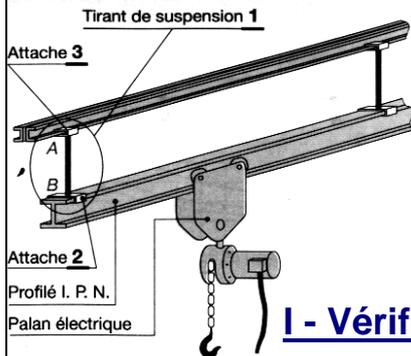
- Pression d'huile dans le vérin : $p = 200$ bars
- Section du piston $S_p = 7500$ mm²
- Section de la tige $S_t = 300$ mm²

- 1/ Représenter les efforts ci-contre sur la tige 2.
- 2/ En déduire la nature de la sollicitation de la tige ?
- 3/ Que vaut donc l'effort normal N dans la section (S) ?
- 4/ Calculer la contrainte normale σ dans la section (S) de la tige.



Exercice 4 : Vérification des dimensions d'un tirant.

3 tirants soutiennent un profilé IPN qui sert de chemin de roulement à un palan électrique.



Données :

- Tirant le plus chargé : 1, charge = 600 N
- $d = 10$ mm, $d_3 = 8,15$ mm, $l = 400$ mm
- $R_e = 240$ Mpa $E = 2.10^5$ Mpa $s = 8$
- L'allongement du tirant ne doit pas dépasser 0,1 mm

- 1/ Quelle est la nature de la sollicitation du tirant 1 ?

I - Vérification de la résistance à la traction :

□ **zone 1 :**

- 1-1/ Calculer la section S_1 du tirant 1 dans la zone 1.
- 1-2/ Calculer la contrainte normale maximale.
- 1-3/ Calculer la résistance pratique à l'extension R_{pe} .
- 1-4/ Ecrire la condition de résistance. Conclure.

□ **zone 2 :**

- 1-5/ Calculer la section S_3 du tirant 1 dans la zone 2.
- 1-6/ Calculer la contrainte normale.
- 1-7/ Calculer la contrainte normale maximale ($K_t = 2,5$).
- 1-8/ Ecrire la condition de résistance. Conclure.

II - Vérification à la déformation :

- 2/ Calculer l'allongement ΔL du tirant 1. Conclure.

Rappel : $\Delta L = \frac{F.L}{E.S}$

TIRANT 1 ISOLÉ

