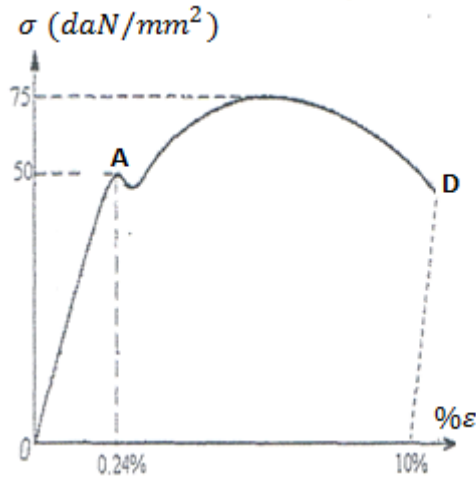


Série N°3 RDM

Exercice 1 :

Essais de traction



1. A partir de la courbe, identifier :

Zone OA :

Zone AD :

Point D:

Re :

Rm :

A%:

E :

2. Calculer la longueur finale de l'éprouvette sachant que la longueur initiale est 50 mm.

3. Calculer la force maximale sachant que le diamètre initial est 6 mm.

Exercice 2

On réalise un essai de traction sur une éprouvette d'acier inoxydable 304 à l'état recuit. Les dimensions de l'éprouvette sont les suivantes :

Longueur initiale de référence : $L_0 = 100$ mm ; Diamètre initial : $D_0 = 10$ mm

Dans l'ordre chronologique de leur apparition au cours de l'essai de traction, on obtient les résultats suivants :

- Pour une force appliquée $F_1 = 12\,000$ N, la longueur de référence est égale à 100,075 mm. Lorsque la force F_1 est supprimée, l'éprouvette retrouve ses dimensions initiales.
- Pour une force appliquée $F_2 = 18\,420$ N, la longueur de référence est égale à 100,600 mm. Lorsque la force F_2 est supprimée, la longueur de référence est égale à 100,200 mm.
- Au cours de l'essai la force appliquée atteint une valeur maximale $F_{\max} = 40\,000$ N. La longueur de référence est alors égale à 141,8 mm.
- La rupture de l'éprouvette se produit pour une force $F_u = 30\,420$ N alors que la longueur de référence a atteint la valeur de 143,5 mm.

1.1) Quelle est la valeur du module d'Young E (en GPa) de l'inox 304 ?

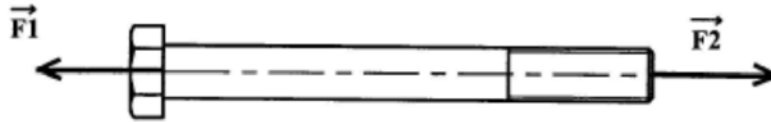
1.2) Quelle est la limite conventionnelle d'élasticité $Re_{0,2}$ (en MPa) de l'inox 304 ?

1.3) Quelle est la résistance à la traction R_m (en MPa) de l'inox 304 ?

1.4) Quelle est la valeur de la déformation permanente A (en %) après rupture de l'éprouvette?

Exercice n°3 :

Soit la vis ci-dessous de longueur 150 mm et de diamètre 16mm, en équilibre sous l'action des deux forces F_1 et F_2 de même intensité 1000daN. La vis est en acier et son module d'élasticité longitudinal est de 200GPa.



- 1- A quel type de contrainte est soumise la vis ?
- 2- Calculer la valeur de la contrainte.
- 3- Si on adopte un coefficient de sécurité de 4, calculer la résistance admissible de l'acier.
- 4- Déterminer l'allongement de la vis.

Exercice n°4 :

Un câble de diamètre 8 mm et de longueur 300m réalisé en acier de module d'élasticité $E=200\text{GPa}$ et $R_e = 295 \text{ MPa}$ est soumis à une contrainte de 40MPa.

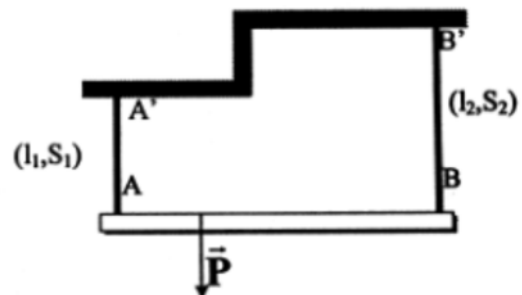
- 1- Vérifier que le coefficient de sécurité appliqué à ce câble est supérieur à 4.
- 2- Calculer la force appliquée à ce câble.
- 3- Calculer l'allongement de ce câble.
- 4- Calculer l'allongement relatif.
- 5- Déterminer le diamètre que devrait avoir ce câble si le coefficient de sécurité est supérieur ou égal à 10.

Exercice n°5 :

Une poutre horizontale rigide AB, de longueur l , est fixée à deux barres cylindriques élastiques verticales AA' et BB' aux points fixes A et B.

On néglige les poids propres de AB, AA', BB'.

$$\begin{aligned}
 P &= 3000 \text{ N} \\
 l_1 &= 500 \text{ mm} \\
 l_2 &= 700 \text{ mm} \\
 E &= 20.10^4 \text{ N/mm}^2 \\
 S_1 &= S_2 = 40 \text{ mm}^2 \\
 \sigma_e &= 300 \text{ N/mm}^2 \\
 s &= 6 \\
 AC &= AB/3
 \end{aligned}$$



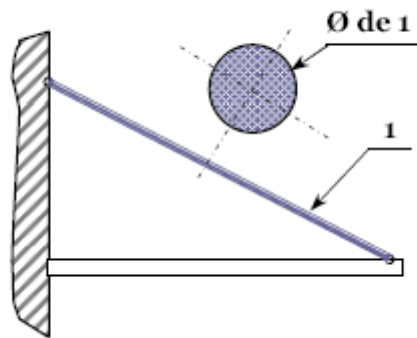
1. Calculer les allongements Δl_1 et Δl_2 des deux barres AA' et BB', représenter l'allure de la poutre AB après chargement.
2. Déterminer la section S_2 qui permet de garder la poutre AB en position horizontale.
3. a) Calculer σ_{pe} .
b) Déterminer les sections S_1 et S_2 pour que les deux barres restent dans le domaine élastique.

Exercice n°6 :

Un tirant de charpente métallique 1 d'une longueur de 3,2 m, doit supporter un effort axial $\|N\| = 6500 \text{ daN}$.

Les caractéristiques de l'acier employé sont les suivantes :

- $R_e = 45 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- $E = 20000 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- Coefficient de sécurité $s = 5$



Déterminer :

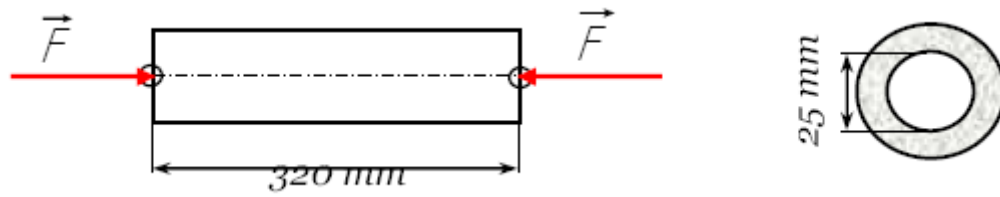
1. Le diamètre du tirant, pour utiliser le minimum de matière.
2. L'allongement total de ce tirant.

Exercice n°7 :

Une pièce de machine en acier est constituée d'un cylindre creux et de 2 embases. Une charge $\|F\| = 4500 \text{ daN}$ est appliquée sur les 2 embases.

Les caractéristiques de la pièce sont les suivantes :

- $R_{ec} = 42 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- $E = 20000 \text{ daN} / \text{mm}^2$
- La section de la pièce est de 260 mm^2



Déterminer :

1. La contrainte normale.
2. Le diamètre extérieur de la pièce.
3. La déformation, ici le raccourcissement.