

SERIE 1
TRACTION ET COMPRESSION SIMPLES

Exercice 1

Diverses pièces rectilignes, à section constantes, fixées à gauche dans un encastrement, libres à droite, sont sollicitées par des forces axiales concentrées ou réparties uniformément dans le sens de la longueur. Les dimensions géométriques sont en mm.

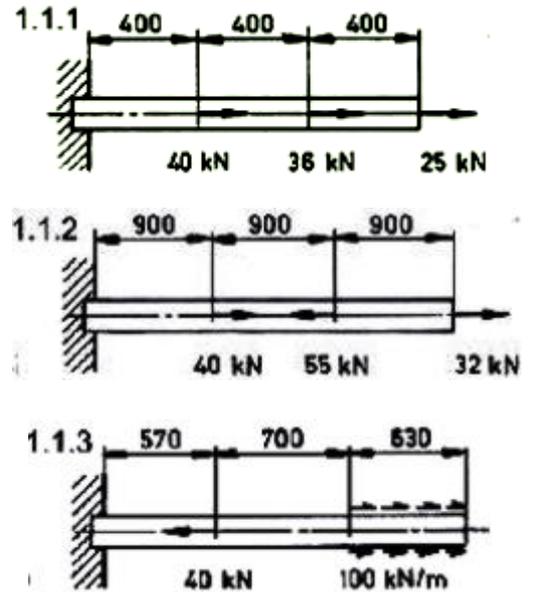
1.1.1 Charge : forces de 40 kN, 36 kN et 25 kN.

1.1.2 Charge : forces de 40 kN, - 55 kN, 32 kN.

1.1.3 Charge : force concentrée de 40 kN et charge répartie longitudinalement 100 kN/m.

Déterminez dans chaque cas :

Le diagramme des efforts normaux.



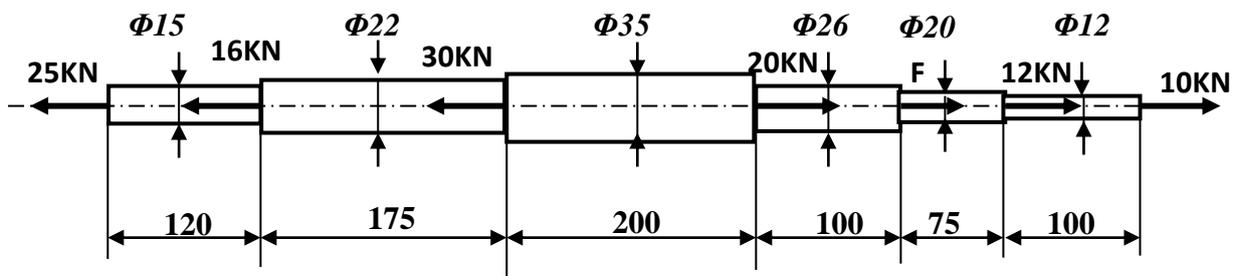
Devoir à domicile pour étudiant (schéma 1.1.2)

Exercice 2

Une pièce en acier à sections variables, par tronçons cylindriques, est sollicitée par diverses forces concentrées représentées sur la figure.

Déterminez :

1. L'équilibre statique de cette pièce.
2. Les diagrammes des efforts normaux et des contraintes
3. La contrainte normale dans chacun des tronçons.
4. La déformation totale de la pièce.



Exercice 3

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats d'un essai de traction effectué sur une éprouvette en acier à haute teneur en carbone traité thermiquement. F est la charge sur l'éprouvette et ΔL+ son allongement :

F(KN)	0	51.8	72	93.2	109	141.6	149.6	161	170
ΔL (mm)	0	0.0255	0.035	0.046	0.0535	0.076	0.101	0.152	0.203
F(KN)	177.2	186.8	197.6	214.4	227	235	242	246.6	rupture
ΔL (mm)	0.254	0.355	0.508	0.762	1.016	1.27	1.524	1.78	

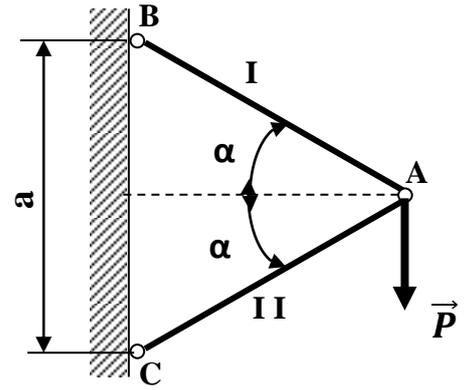
Le diamètre initial de l'éprouvette est de 17,68 mm, le diamètre ultime de 16,41 mm, la longueur testée de 25 mm et la longueur ultime 26,75 mm.

- a) Tracer le graphe contrainte $\bar{\sigma}$ - déformation ϵ .
- b) En déduire la limite de rupture $\bar{\sigma}_r$, la limite élastique $\bar{\sigma}_é$, le module de Young E, A % et Z %.

EXERCICE 4

On donne un système de deux barres articulées entre elles en A et au mur en B et C. Le système est chargé comme le montre la figure en A par une charge verticale $P = 10^3 \text{ N}$. Sachant que les deux barres sont de matériaux différents : $E_I = 2 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$; la contrainte admissible à la traction de la barre I $[\sigma_t]_I = 1000 \text{ N/cm}^2$; $E_{II} = 0,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$; la contrainte admissible à la compression de la barre II $[\sigma_c]_{II} = 100 \text{ N/cm}^2$; $\alpha = 30^\circ$ et $a = 1 \text{ m}$, déterminer :

1. Les sections droites des deux barres S_I et S_{II} .
2. Les allongements des deux barres ΔL_I et ΔL_{II} .



EXERCICE 5 (pour étudiants)

On reprend l'exercice 4 avec comme connus $S_I = 5 \text{ cm}^2$ et $S_{II} = 15 \text{ cm}^2$. Sachant que les deux barres sont de matériaux différents : $E_I = 2 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$; la contrainte admissible à la traction de la barre I $[\sigma_t]_I = 1000 \text{ N/cm}^2$; $E_{II} = 0,1 \cdot 10^6 \text{ N/cm}^2$; la contrainte admissible à la compression de la barre II $[\sigma_c]_{II} = 100 \text{ N/cm}^2$; $\alpha = 30^\circ$ et $a = 1 \text{ m}$,

Déterminer la charge maximale a appliqué.

EXERCICE 6

Soit le système de barres défini sur la figure ci-après.

Étant données : $L_1, S_1, L_2, S_2, L_3, S_3, P$ et α .

Avec $L_2 = L_3$ et $S_1 = S_2 = S_3$

Déterminer les efforts dans les barres

