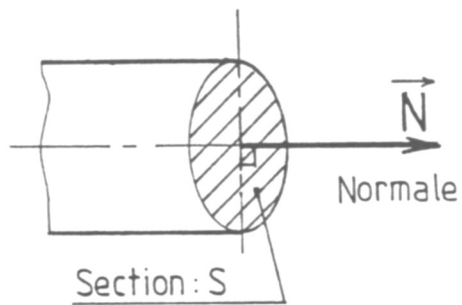


CONTRAINTE NORMALE

Sigma $\Rightarrow$

$$\sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S}$$

 $\|\vec{N}\|$ = Effort normal en N ou daN.S : Section en mm². $\sigma \Rightarrow$ Contrainte en MPa ou N/mm² ; daN/mm²Rappel : 1MPa = 1N/mm².

CONDITION DE RESISTANCE EFFECTIVE DU MATERIAU

$$\sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S} \leq Rpe$$

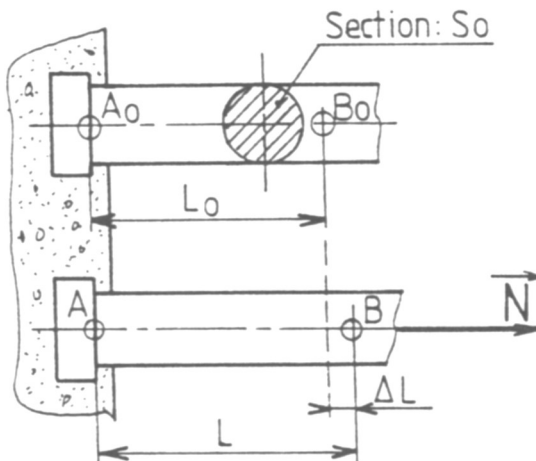
$$\sigma \leq Rpe$$

Rpe : Résistance pratique à l'extension ou contrainte limite admissible. Elle est définie à partir de la résistance à l'extension (**Re**).

Re est exprimée en MPa, en faisant intervenir un **coefficient de sécurité** : (s) ou (n).

$$Rpe = \frac{Re}{s}$$

DEFORMATION LONGITUDINALE - Loi de Hooke

 ϵ (Epsilon) : Allongement relatif.

$$\epsilon = \frac{\Delta L (mm)}{L_0 (mm)}$$

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

E : Module d'élasticité longitudinal
(déterminé par essais).

$$\text{Comme } \sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S_n} \text{ et } \epsilon = \frac{\Delta L}{L_n} \Rightarrow \frac{\|\vec{N}\|}{S_n} = E \cdot \frac{\Delta L}{L_n} \Rightarrow$$

$$\Delta L = \frac{\|\vec{N}\| \cdot L_0}{S_0 \cdot E}$$

RESUME**CONTRAINTE**En fonction de l'effort normal
et de la section

Action donnée ou calculée

$$\sigma = \frac{\|\vec{N}\|}{S}$$

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \text{ (cylindre)}$$

$$d = \sqrt{\frac{S \cdot 4}{\pi}}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

$$\Delta L = \frac{\|\vec{N}\| \cdot L_0}{S_0 \cdot E}$$

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

$$\sigma \leq R_{pe}$$

$$R_{pe} = \frac{R_e}{s}$$

En fonction du module d'élasticité
longitudinal et de l'allongement relatifEn fonction de la résistance
du matériau

Exemple

BARRE METALLIQUE

APPLICATION

Une barre métallique pleine (section cylindrique) de longueur **3,750 m** est soumise à un effort de traction Maxi de **18 kN**.

La barre est en acier dont la résistance à l'extension est de **30 daN/mm²**.

Le coefficient de sécurité **s = 5**

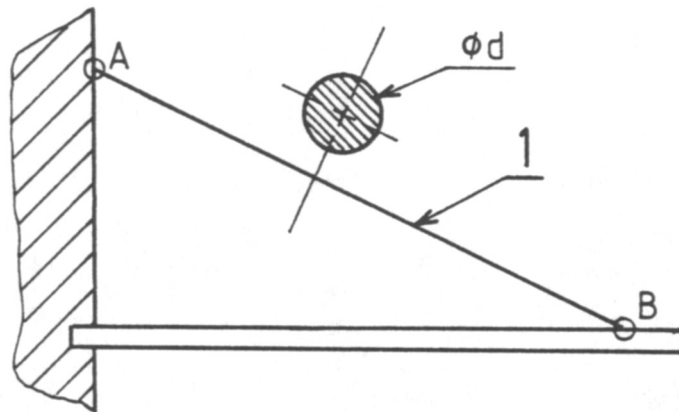
E = 200000 N/mm²

■- DETERMINER:

- Le diamètre mini de cette barre.
- L'allongement total de cette barre.

Avant la résolution de l'application faire le schéma.

CHARPENTE METALLIQUE

EXEMPLE

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

Les caractéristiques de l'acier employé sont les suivantes:

- $R_e = 45 \text{ daN/mm}^2$

- $E = 20000 \text{ daN/mm}^2$

On utilisera un coefficient de sécurité de **5**.

Nota: Le poids du tirant est négligé.

■ - DETERMINER

1°- Le **diamètre** du tirant, pour utiliser le minimum de matière.

2°- L'**allongement total** de ce tirant.

Résolution:

□- DETERMINATION du diamètre du tirant **d** :

□- DETERMINATION de l'allongement total **ΔL** :