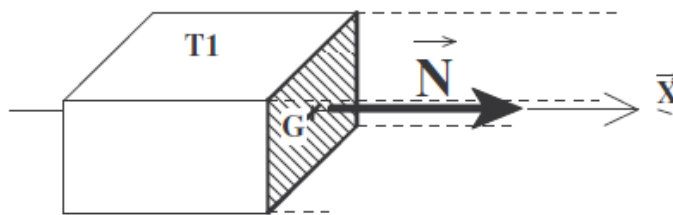


Chapitre 05 : Equilibre des sections droites en B A **soumises à un effort normal centré de traction : les tirants**

5.1. Introduction:

Les tirants sont des éléments en BA soumis à un effort normal de traction. On dit qu'une pièce est sollicitée en traction simple si l'ensemble des forces extérieures agissant d'un même côté d'une section se réduit à une force normale unique sortant de la section (perpendiculaire à la surface) et appliquée au niveau du CDG de la section des armatures et de celle du béton.



5.2. Armatures longitudinales :

Les armatures longitudinales d'un tirant en B A sont déterminées en assurant les trois vérifications suivantes :

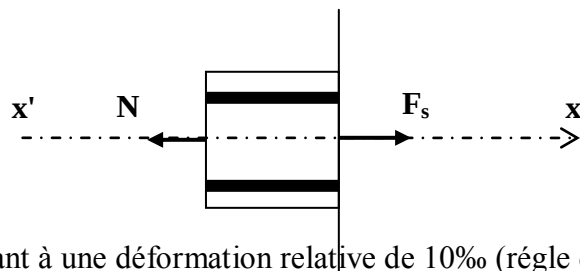
- ✓ ELU
- ✓ ELS
- ✓ Condition de Non Fragilité (C N F)

5.2.1. E.L.U :

Etant donné que le béton est négligé, il en résulte que l'acier va reprendre seul l'effort de traction appliqué.

$$\Sigma N_u = \Sigma F_{int} \rightarrow N_u = F_s = A_s \sigma_s$$

$$A_s = \frac{N_u}{\sigma_s}$$



σ_s étant la contrainte dans l'acier correspondant à une déformation relative de 10‰ (règle des 3 pivots) $\rightarrow \sigma_s = \sigma_{s10}$

et d'après le diagramme $(\sigma - \epsilon)$ de calcul de l'acier à l'ELU : $\sigma_{s10} = \frac{f_e}{\gamma_s}$

N_u : l'effort de traction à l'E.L.U.

Donc ; $A_s = \frac{N_u}{\sigma_{s10}}$

5.2.2. E.L.S :

On doit assurer la bonne exploitation en vérifiant uniquement l'état limite d'ouverture des fissures (toute la section du béton est tendue)

On doit vérifier que : $\sigma_s \leq \bar{\sigma}_s$ cas où la fissuration est préjudiciable ou très préjudiciable

Et on a aussi d'après l'équation d'équilibre : $N_{ser} = F_s = A_s \sigma_s$

$$\Rightarrow \sigma_s = \frac{N_{ser}}{A_s} \leq \bar{\sigma}_s$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s}$$

5.2.3. Condition de Non Fragilité :

La section tendue ou fléchie est considérée comme non fragile si les armatures travaillantes à leur limite élastique peuvent équilibrer les sollicitations provoquant la fissuration du béton dans cette section.

$$A_s \cdot f_e \geq B f_{t28} \rightarrow A_s \geq \frac{B f_{t28}}{f_e}$$

$$A_{smin} = \frac{B f_{t28}}{f_e}$$

$$f_{ti} = 0.6 + 0.06f_{cj} \text{ pour } f_{cj} \leq 60 \text{ MPa}$$

B : Section du béton.

La section des armatures longitudinales adoptée sera la suivante :

$$A_{sadopt} = \text{Max} (A_{su} ; A_{sser} ; A_{smin}).$$

5.3. Armatures transversales :

Elles n'ont aucun rôle dans la résistance à la traction. Leur diamètre est calculé comme suit :

$$\phi_t \geq 0,3 \cdot \phi_L \text{ avec : } \phi_{tmin} = 6 \text{ mm.}$$

L'espacement :

$$S_t \leq a \text{ (petit côté du tirant)}$$