**CHAPITRE 2-FLEXION SIMPLE - GENERALITES**

**A. INTRODUCTION**

Nous étudions la flexion simple dans le cas de poutres a section rectangulaire. Les sollicitations normales sont celles qui peuvent être équilibrées par les contraintes normales développées sur les sections droites des pièces :

* par compression du béton
* par traction (ou compression) de l'acier

Le principe des justifications conduit a considérer :

* les états limites ultimes (ELU)
* les états limites de service (ELS).

Lorsque la fissuration de l'ouvrage n'est pas préjudiciable, nous justifierons les

poutres a l'ELU puis nous vérifierons l'état limite de service (ELS) de compression du béton.

Si la fissuration de l'ouvrage est jugée préjudiciable, (ou très préjudiciable), nous justifierons la poutre a l'ELS. Les vérifications porteront sur :

* l'etat limite de compression du beton
* l'etat limite d'ouverture des fissures.

**B. DEFINITION, RAPPEL :**

**1. Définition de la flexion simple :**

Une poutre est soumise a la flexion simple, si en toute section droite, les forces

extérieures (actions des appuis et actions des charges), situées a gauche de la

section considérée se réduisent au centre de gravite G, a un moment de flexion Mf et a un effort tranchant V.

1. **Rappel de RDM :**

La résistance des matériaux nous a permis d'exprimer la contrainte normale dans une fibre de poutre, en fonction d'une part des sollicitations, d'autre part des caractéristiques géométriques de la poutre.

**B.HYPOTHESES COMMUNES A L'ELU et A L'ELS :**

L'étude de la flexion simple en BA repose sur certaines hypothèses propres a

chaque état limite.

Les hypothèses communes a ces différents états sont :

1. Les sections droites planes restent planes après déformation.

2. Il n'y a pas de glissement relatif entre l'acier et le béton

3. La résistance du béton tendu est négligée.

Les hypothèses caractéristiques de chaque état seront étudiées dans les chapitres suivants.

**C. EQUILIBRE D'UNE SECTION FLECHIE :**

**1. Equilibre des efforts normaux**

Soit une section sollicitée par un moment de flexion Mf . Les efforts normaux

internes sont dans ce cas :

* Nbc la résultante des efforts de compression dans le béton
* Nst la résultante des efforts de traction dans les aciers tendus

*****Equilibre des efforts normaux :*

Les résultantes des efforts normaux sont :

Compression dans le béton :

Nbc= ∫σ*b (y)*. *b.dy*

avec :

σb(y) : contrainte de compression dans la section pour une fibre d'ordonnée y.

b : la largeur de la section

Traction dans les aciers Nst = Ast .σst

avec :

Ast : section des armatures tendues

σst :contrainte dans les armatures tendues supposée constante en tout point de la section d'acier.

L'équilibre de la section se traduit par : Nbc = Nst

**2) Equilibre des moments :**

Nous appelons z le bras de levier du couple interne, c'est-a-dire la distance entre les deux résultantes.

Les efforts normaux précédemment définis produisent un moment au couple

interne. Ce couple doit équilibrer le moment fléchissant agissant dans la section.

Mf= Nbc.z = Nst.z

**3) Déroulement** **du calcul** :

Données

* Les dimensions de la poutre : bxh
* La distance utile : d
* La nature des matériaux employés
* Le moment ultime sollicitant : MU

Calcul des contraintes limites :

σ*bc* = 0,85. *F28/*gamma b

σ*s = fe/gamma s*

Calcul des moments réduits

μ = *Mu/b.d2.* σ*bc*

Calcul du paramètre de déformation : α=1,25(1−(1−2 μ )0.5)

Calcul du bras de levier z=d(1 - 0,4α)

Calcul de la section d'acier : As=M u/z. σs