



### Série TD : Chapitre 4

#### Exercice 1 :

Soit une poutre simplement appuyée (Figure ci-dessous) de longueur  $L = 8$  m.

La poutre est en béton armé, représente les caractéristiques suivantes :

- Charges d'exploitation:  $Q = 12$  kN/m, Durée d'application des charges  $> 24$ h
- Béton:  $f_{c28} = 30$  MPa - Acier: HA FeE 400
- La masse volumique du béton :  $D=25$ KN/m<sup>3</sup>
- Calculer la section d'acier nécessaire à l'ELU au niveau de la partie la plus sollicitée.

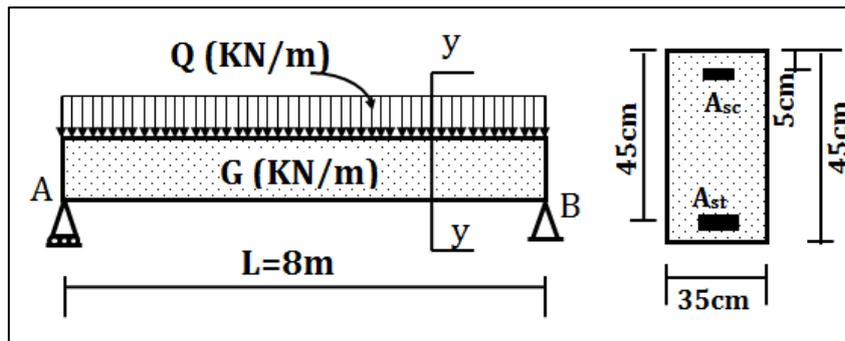


Figure 4.1.

#### Exercice 2 :

Calculer la section d'armature d'une poutre de section rectangulaire (30x40) cm<sup>2</sup> soumise à un moment :  $M_u = 0,315$  MN.m

On donne : - La hauteur utile de la poutre est  $d = 36$  cm, et  $d' = 6$ cm.

- Béton:  $f_{c28} = 30$  MPa et Acier: FeE 400 HA.

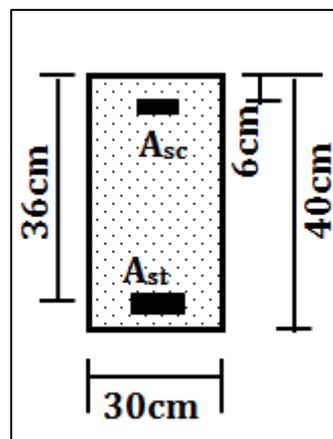
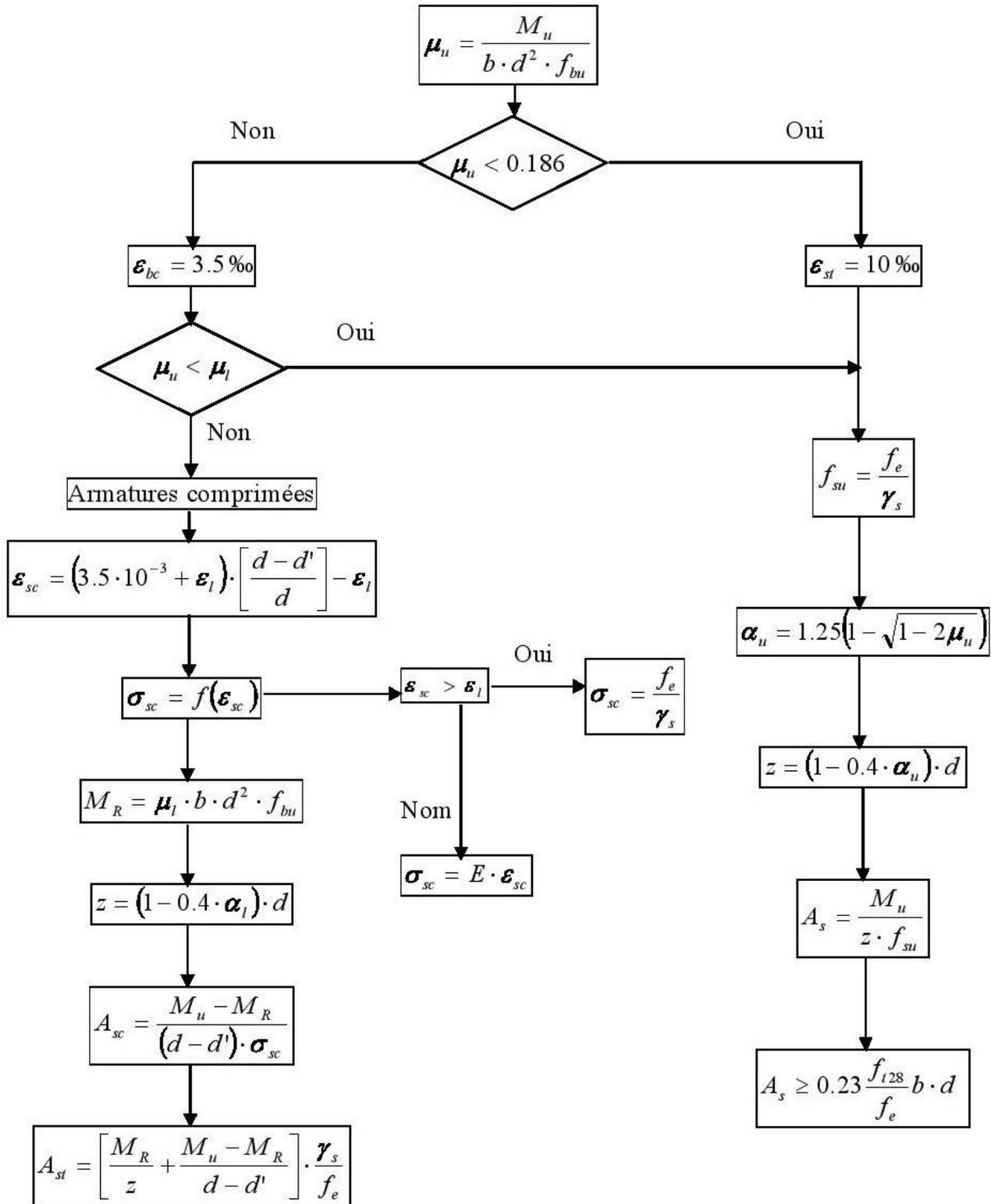


Figure 4.2.

## FLEXION SIMPLE (E.L.U.) SECTION RECTANGULAIRE

**Données :  $M_u$  ;  $b$  ;  $d$  ;  $d'$  ;  $f_{c28}$  ;  $f_e$**



Avec  $\epsilon_l = \frac{f_e}{\gamma_s \cdot E}$  ;  $E = 2.10^5 \text{ MPa}$  ;  $\alpha_l = \frac{3.5}{3.5 + 1000\epsilon_l}$  ;  $\mu_l = 0.8\alpha_l(1 - 0.4\alpha_l)$



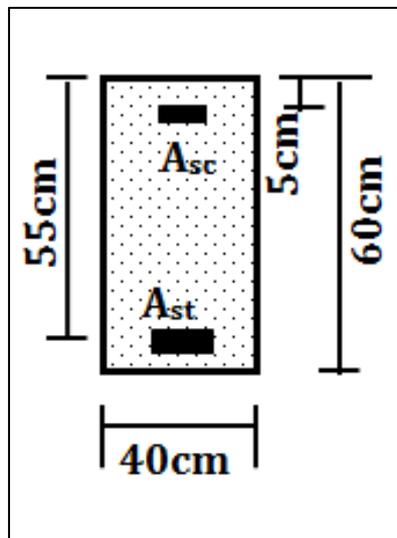
### Série TD : Chapitre 4

#### Exercice 03:

Soit une poutre de section rectangulaire soumise à une sollicitation à l.E.L.S avec des fissurations préjudiciable, Tel que  $y = 29\text{cm}$

Béton :  $f_{c28} = 30\text{ MPa}$  Acier : FeE400 ;  $A_{st} = 3\text{ T14}$  ;  $A_{sc} = 3\text{ T10}$

1. Evaluer les contraintes limites  $\bar{\sigma}_b$ ,  $\bar{\sigma}_s$ .
2. Calculer la position frontière de l'axe neutre  $Y_{AB}$ .
3. Déduire de quel pivot se trouve l'état de contrainte de la section.
4. Calculer les contraintes au niveau des fibres particulières et déduire les efforts internes ( $F_{bc}$ ,  $F_{st}$ ,  $F_{sc}$ ).
5. Calculer le moment résistant à l'E.L.S ( $M_{ser}$ ) de cette section.





### Série TD : Chapitre 4

#### Exercice 04:

Nous considérons une section réalisée en béton de résistance  $f_{c28} = 25$  MPa, armée par des aciers HA feE500,  $E_s = 210000$  MPa et  $\mu_{limite} = 0.371$ . Les dimensions sont indiquées sur la figure ci-dessous.

Calculer les sections d'aciers nécessaires pour  $M_u = 0.5$  MN.m et pour  $M_u = 1.3$  MN.m

