

### **PARTIE III : DIMENSIONNEMENT POUTRELLE**

On choisira une poutrelle de catégorie IPE en acier S235.

Pour une IPE en acier S235, la résistance à la contrainte normale de flexion est de 235 MPa

#### **Question 5**

On cherche à dimensionner la poutrelle à la résistance à la flexion. En majorant  $M_1$  de 10% (afin de prendre en compte le poids propre de la poutrelle) dimensionner la poutrelle à la flexion.

#### **Question 6**

On cherche à dimensionner la poutrelle à la résistance au cisaillement. En majorant  $V_1$  de 10% (afin de prendre en compte le poids propre de la poutrelle) vérifier que la poutrelle choisie à la question précédente convient.

Représenter la répartition des contraintes de cisaillement dans la section de l'IPE où  $V_1$  majoré de 10% est atteint. On précisera les valeurs extrémales. Attention, la poutre IPE étant considéré comme un profilé de faible épaisseur, on calculera les contraintes dans les semelles par rapport à l'épaisseur des semelles  $t_r$  (voir page 36 du chapitre 7) et les contraintes de l'âme par rapport à l'épaisseur de l'âme  $t_w$  (**voir annexe 4**).

#### **Question 7**

On cherche à dimensionner la poutrelle au critère de flèche (attention cette vérification se fait avec des charges calculées aux états limites de service, la combinaison fondamentale, devient, à l'ELS :  $(p_1 + P_2) + (q_1 + Q_2) + 0,5 \times s$ ). En majorant le moment de 10% (afin de prendre en compte le poids propre de la poutrelle), et en reprenant tous les calculs avec des charges calculées aux états limites de service (ELS), on obtient les 2 équations suivantes de la flèche  $v(x)$ , avec l'origine des  $x$  prise en B :

$$\text{Si } 0 \leq x \leq 3 \quad : \quad Elv(x) = (-1,8645x^4 + 19,973555x^3 - 314,666000x)10^{-3}$$

$$\text{Si } 3 \leq x \leq 6 \quad : \quad Elv(x) = (-1,8645x^4 + 19,606889x^3 + 3,3x^2 - 324,566000x + 9,9)10^{-3}$$

L'unité des expressions  $Elv(x)$  est en MN.

Représenter approximativement la déformée de la poutrelle. Calculer la valeur de la flèche maximale  $Elv_{max}$ , en valeur absolue, sachant que  $\theta(x)$  s'annule en  $x_1 = 2,8538 \text{ m}$ . vérifier que la poutrelle choisie à la question 6 vérifie bien le critère de flèche suivant :  $v_{max} < \frac{2c}{300}$

#### **Question 8**

Conclure sur le critère le plus dimensionnant. Préciser le type d'IPE S235 choisi pour que la poutrelle soit dimensionnée à la flexion, à l'effort tranchant et au critère de flèche.

### **PARTIE IV : DIMENSIONNEMENT POTEAUX**

On choisira des poteaux de catégorie HE en acier S235.

Pour un poteau HE en acier S235, la résistance à la compression est de 235 MPa.

On considère que les 2 poteaux sont bi-articulés.

Module de Young  $E = 210\,000 \text{ MPa}$

#### **Question 9**