

EXAMEN FINAL DE CHARPENTE MÉTALLIQUE

Partie 1 : Questions de Cours (10 pts)

Nom et Prénoms	Date de naissance	Groupe
.....

1. **parois.**

2 **le rapport largeur/épaisseur** (élancement)

3. **le séisme.**

4.

1. Imperfection des outillages utilisés lors du laminage
2. Déformations se produisant lors du refroidissement

5.

- il est compensé par l'écrouissage
-

6.

-
- les faces internes des ailes sont inclinées

7.

-
- aucune des trois

8.

-
- aucune des trois

9.

- Vrai
-

10.

-
- Faux

Solution de l'exercice

1. Détermination des moments fléchissant :

$$M = \frac{q.l^2}{12} = \frac{10 * 7^2}{12} = 40,8333kN.m \quad (0,5)$$

$$M = \frac{q.l^2}{24} = \frac{10 * 7^2}{24} = 20,4167kN.m \quad (0,5)$$

2. Dimensionnement de la poutre % Moments fléchissant en IPE :

$$M_{\max} = 40,8333kN.m$$

Supposant que le profilé recherché est de classe 1 ou 2 : (0,5)

$$W_{pl,y} \geq \frac{40,8333 * 10^6 * 1,10}{235} = 191134,5957mm^3$$

$$W_{pl,y} \geq 191,1346 * 10^3 mm^3 \quad (0,5)$$

D'après les tableaux, le premier profilé métallique de type IPE qui respecte la condition est l'**IPE200** (0,5) ($W_{pl,y} = 220,6 * 10^3 mm^3$)

Confirmation de la classe du profilé IPE200 :

$$\text{Pour la semelle : } \frac{c}{t_f} = \frac{(100/2)}{8,5} = 5,88 \leq 10\varepsilon = 10\sqrt{\frac{235}{235}} \Rightarrow \text{Classe 1} \quad (0,5)$$

$$\text{Pour l'âme : } \frac{d}{t_w} = \frac{159}{5,6} = 28,39 \leq 72\varepsilon = 72\sqrt{\frac{235}{235}} \Rightarrow \text{Classe 1} \quad (0,5)$$

Confirmé, la section du profilé IPE200 est de **classe 1**. (0,5)

2. Vérification de la résistance de la poutre :

Calcul de $V_{pl,Rd}$:

$$V_{pl,Rd} = 173472,7273N = 173,4727kN \quad (0,5)$$

Comparaison de V_{sd} avec $0,5V_{pl,Rd}$:

$$V_{sd} < 0,5V_{pl,Rd} \quad \text{Les calculs sont faits sans tenir compte de l'effort tranchant.} \quad (0,5)$$

Vérification de la section du profilé IPE200 soumise à (N_{sd} et « $M_{y,sd} + M_{z,sd}$ ») :

Calcul de $M_{Ny,Rd}$:

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{ply} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{220600 * 235}{1,10} = 47128181,8181N.mm = 47,1282kN.m \quad (0,5)$$

$$N_{pl,Rd} = \frac{A_f f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2850 * 235}{1,10} = 608863,6363N = 608,8636kN \quad (0,5)$$

$$A_w = 2850 - 2 * 100 * 8,5 = 1150mm \quad (0,5)$$

$$a = \min \left[\frac{1150}{2850} = 0,4035; 0,5 \right] = 0,4035 \quad (0,5)$$

$$M_{Ny.RD} = 47,1282 * \left(\frac{1 - \frac{300}{608,8636}}{1 - (0,5 * 0,4035)} \right) = 29,9494 kN.m \quad (0,5)$$

Calcul de $M_{Nzy.Rd}$:

$$M_{pl.z.Rd} = \frac{W_{plz} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{44610 * 235}{1,10} = 9530318,1818 N.mm = 9,5303 kN.m \quad (0,5)$$

$$M_{Nz.Rd} = 9,5303 \left[1 - \left(\frac{\frac{300}{608,8636} - 0,4035}{1 - 0,4035} \right)^2 \right] = 9,3171 kN.m \quad (0,5)$$

Calcul de β :

$$\beta = 5 \frac{N_{sd}}{N_{pl.Rd}} = 5 \frac{300}{608,8636} = 2,4636 \quad (0,5)$$

Vérification de la condition de résistance :

$$\left(\frac{19,8}{29,9494} \right)^2 + \left(\frac{6800 * 10^{-3}}{9,3171} \right)^{2,4636} = 0,8974 < 1 \quad (0,5)$$

Donc ;

La section IPE200 vérifie bien la condition de résistance. (0,5)