

EXAMEN FINAL - CHARPENTE METALLIQUE

EXERCICE 1 :

La figure 1 représente une panne bi-appuyée de section IPE80 utilisée dans une charpente métallique pour recevoir directement la couverture.

Hypothèses de calcul :

- Charges permanentes : Poids des pannes et de la couverture : $G=24 \text{ daN/m}$
- Charges d'exploitation : Surcharge de poussière : $Q = 40 \text{ daN/m}$
- Surcharge du vent : $W= -75 \text{ daN/m}$ (Soulèvement)
- Flèche admissible $l/200$
- Matériau S275

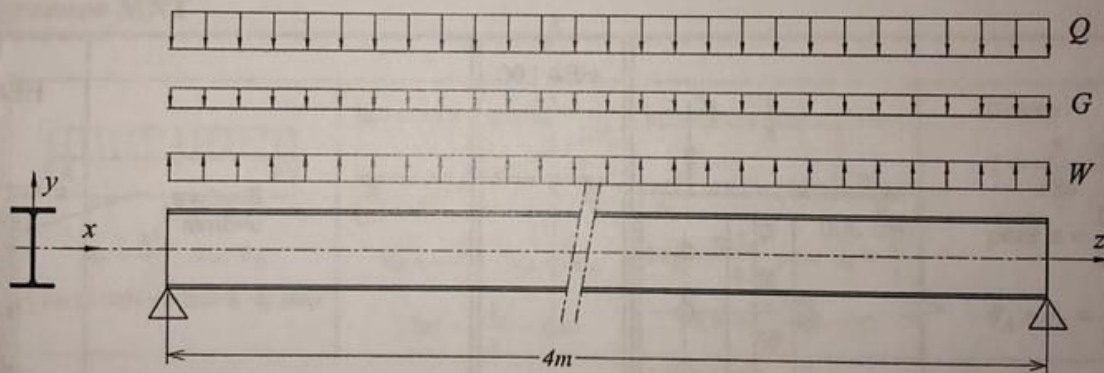


Figure 1 : Panne bi-appuyée

Questions :

1. Calculez les résultantes des charges (F_s et F_u) appliquées sur la panne pour les deux combinaisons d'actions suivantes :
 - ELS $\rightarrow F_s = G + Q$
 - ELU $\rightarrow F_u = G + 1.75 W$
2. Vérifiez la flèche de la panne.
3. Vérifiez la résistance de la section de la panne à la flexion.
4. Vérifiez la stabilité de la panne au déversement.

EXERCICE 2 :

La figure 2 représente un assemblage poutre-poteau par deux goussets, sollicité par un effort pondéré $F=350$ kN.

L'assemblage utilise des boulons ordinaires de diamètre M20 et de classe 6.8.

Les éléments de l'attache sont en acier S235.

La section cisailée des boulons se situe dans la partie filetée.

Questions :

1. Vérifier le diamètre des boulons. $m = 2$
2. Vérifier la pression diamétrale des boulons sur les goussets.
3. Vérifier l'assemblage par soudure des goussets avec le poteau.

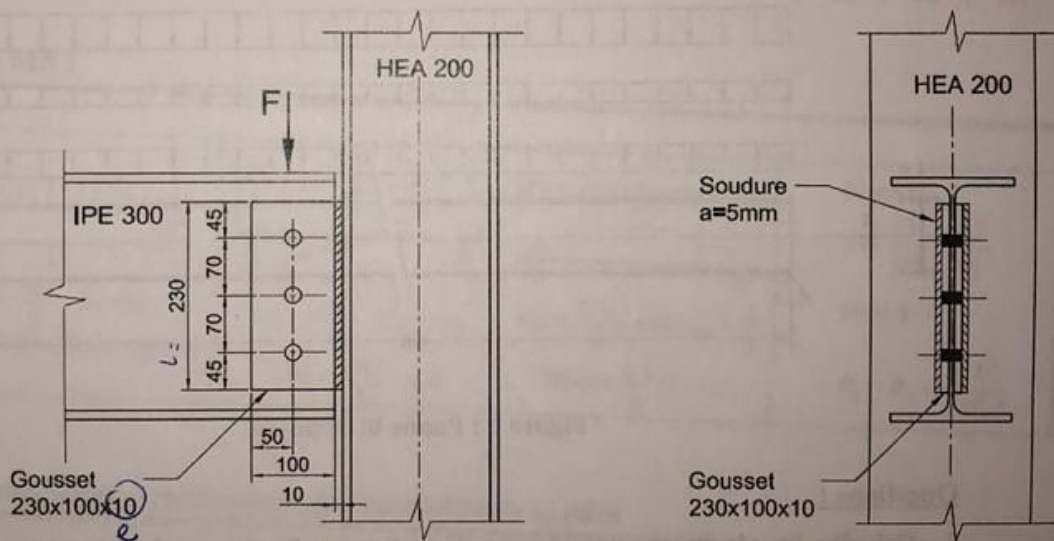
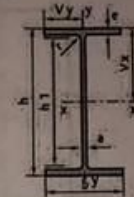


Figure 2 : Assemblage poutre-poteau par goussets

Annexe

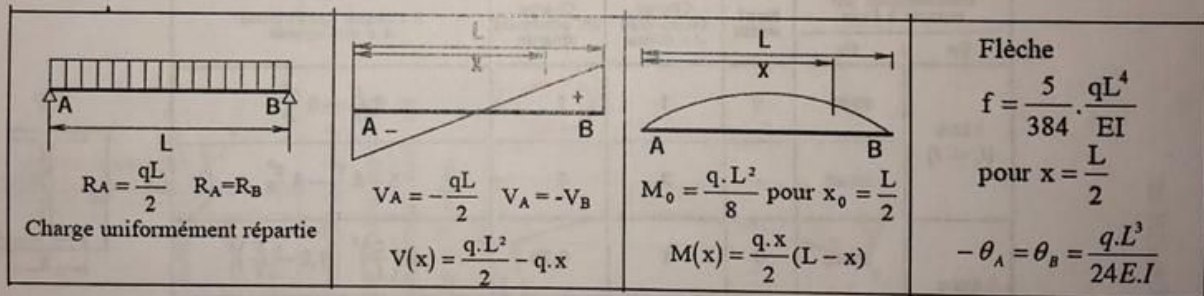
Caractéristiques de la section IPE :

IPE



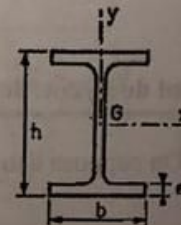
Profils	Dimensions					Poids au mètre kg	Section A cm ²	Caractéristiques rapportées à l'axe						Moment d'inertie de torsion J cm ⁴	
	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm			I _x cm ⁴	I _x /V _x cm ³	i _x cm	Moment statique S cm ³	I _y cm ⁴	I _y /V _y cm ³		i _y cm
80	80	46	3,8	5,2	5	6,0	7,64	80,1	20,0	3,24	11,6	8,49	3,69	1,05	0,70
100	100	55	4,1	5,7	7	8,1	10,3	171	34,2	4,07	19,7	15,9	5,79	1,24	1,10
120	120	64	4,4	6,3	7	10,4	13,2	318	53,0	4,90	30,4	27,7	8,65	1,45	1,71

Diagramme MNT



Calcul de D, coefficient caractéristique des dimensions de la pièce

IPE	IPN	HN et HE	
		$h > 380$ mm	$h < 360$ mm
$\sqrt{1 + \left(\frac{le}{bh}\right)^2}$	$\sqrt{1 + \left(\frac{1,08 le}{bh}\right)^2}$	$\sqrt{1 + \left(\frac{le}{1,06 bh}\right)^2}$	$\sqrt{1 + \left(\frac{le}{1,09 bh}\right)^2}$



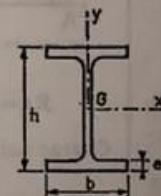
l la longueur de flambement de la membrure comprimée supposée isolée du reste de la pièce ;

Calcul de C, coefficient caractéristique de la répartition longitudinale des charges

Encastrement par rapport à l'axe		Moment constant	Charge concentrée au milieu	Charge uniformément répartie	2 charges symétriques à c des appuis
Gy	Gx				
sans ($l_0 = l$)	sans	1	1,365	1,132	$1 + 2,92 \left(\frac{c}{l}\right)^3$
	avec	-	0,938	0,576	$0,1 + 1,2 \frac{c}{l} + 1,9 \left(\frac{c}{l}\right)^3$
avec ($l_0 = 2l$)	sans	1	1,076	0,972	$1 + \left(\frac{c}{l}\right)^3 \left(\frac{c}{l} - 0,93\right)$
	avec	-	0,633	0,425	$0,181 + 0,307 \frac{c}{l} + \left(\frac{c}{l} - 0,474\right)^3$

Calcul du coefficient β

Encastrement par rapport à l'axe		Moment constant	Charge concentrée au milieu	Charge uniformément répartie	2 charges symétriques à c des appuis
Gy	Gx				
sans ($l_0 = l$)	sans	0	1	1	$6 \frac{c}{l} - 8 \frac{c^2}{l^2}$
	avec	-	2	3	$5 - 2 \frac{c}{l} - 8 \frac{c^2}{l^2}$
avec ($l_0 = 2l$)	sans	0	1	0,75	$5 \left(\frac{c}{l}\right)^3 \left(1,2 - \frac{c}{l}\right)$
	avec	-	2	2,25	$\frac{c^2}{l^2} \left(13 - 11 \frac{c}{l}\right)$


Calcul de B, coefficient caractéristique du niveau d'application des charges

On suppose dans cet exercice que les charges sont appliquées sur la membrure supérieure :

$$B = \sqrt{1 + \left(0,405 \frac{\beta C}{D}\right)^2} - 0,405 \frac{\beta C}{D}$$