

Contrôle de mécanique

ISA BTP Première année

26 juin 2002

2 heures sans documents.

Corrigé disponible sur <http://isabtp.univ-pau.fr/~clb/ISA1juin2002/corrige.pdf>

1 Chargement combiné sur une barre (8 points) :

Une barre en acier cylindrique de révolution de diamètre D est sollicitée de différentes manières.

1.1 Chargements simples

Résoudre les problèmes représentés sur les figures 1 et 2 :

on donne : $f = 10\text{kN/m}$, $H = 150\text{m}$ et $\sigma_e = 240\text{MPa}$

Tracer les diagrammes, donner l'équation de la déformée et calculer le déplacement du point B .

1.2 Superposition :

Le poteau est maintenant chargé par \vec{f} et \vec{F} . La solution du nouveau problème est simplement obtenue par addition des solutions précédentes.

- Calculer F en fonction de f pour que le déplacement du point B soit nul.
- Tracer les diagrammes correspondants.
- Calculer le diamètre de la barre pour que la contrainte reste élastique.

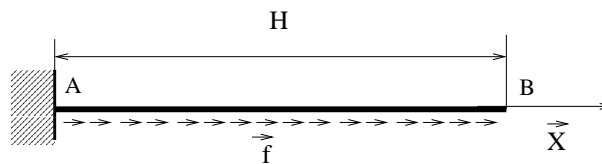


FIG. 1 – Cas de charge 1

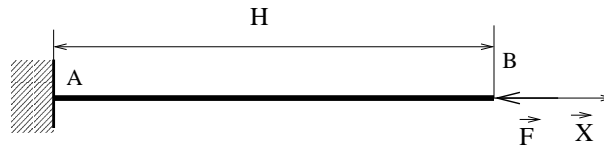


FIG. 2 – Cas de charge 2

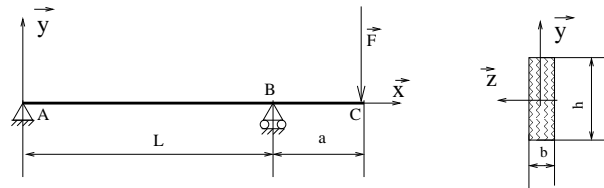


FIG. 3 – Poutre en porte à faux.

2 Poutre chargée en porte à faux (8 points) :

Une poutre en bois est sollicitée en porte à faux par une force concentrée (Figure 3). On donne $L = 4m$, $a = 0,5m$, $b = 0,1m$ et $F = -20kN$. La limite élastique du bois utilisée est la même en traction et en compression : $\sigma_e = 8MPa$ et son module d'élasticité est $E = 80000MPa$.

- Tracer les diagrammes
- Calculer la hauteur h de la poutre.
- Donner l'équation de la déformée $y(x)$ entre les points A et B (On rappelle que les liaisons imposent $y(0) = 0$ et $y(L) = 0$).
- Trouver l'abscisse du point qui a le plus grand déplacement et calculer la flèche de la poutre.

3 Vérification d'un IPN (4 points) :

Un IPN 300 de longueur $L = 4m$ posé sur 2 appuis (Figure 4) est chargé par une force uniformément répartie. Sa limite élastique est $\sigma_e = 240MPa$. Calculer l'intensité maximale de la charge supportée par la poutre.

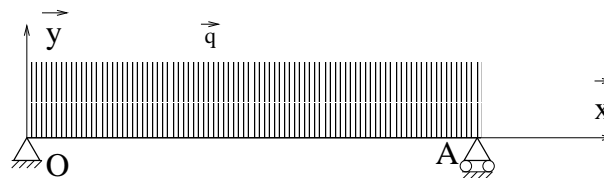
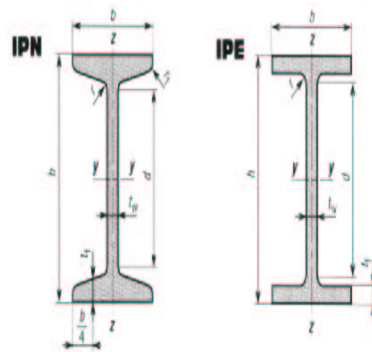


FIG. 4 – IPN

POUTRELLES IPN ET IPE



Prolis IPN	Dimensions							Masse par mètre <i>p</i>	Aire de la section <i>A</i>	Surface de peinture		Caractéristiques de calcul										Moment d'inertie de torsion <i>J</i>	Moment d'inertie de gauchissement <i>I_x × 10³</i>
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>a</i>	<i>e</i>	<i>r</i>	<i>r₁</i>	<i>h₁</i>					<i>I_x</i>	<i>I_y / I_x</i>	<i>I_x</i>	<i>W_{pl,x}</i>	<i>A_{st}</i>	<i>I_y</i>	<i>I_y / I_x</i>	<i>I_y</i>	<i>W_{pl,y}</i>			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³				
IPN 300	300	125	10,8	16,2	10,8	6,5	241,6	54,2	69,0	1,030	19,00	9800	653,0	11,90	782,0	34,58	451,00	72,20	2,56	121,0	56,80	91,80	
IPN 320	320	131	11,5	17,3	11,5	6,9	257,8	61,0	77,7	1,090	17,87	12510	782,0	12,70	914,0	39,26	555,00	84,70	2,67	143,0	72,50	129,00	
IPN 340	340	137	12,2	18,3	12,2	7,3	274,3	68,0	86,7	1,150	16,91	15700	923,0	13,50	1080,0	44,27	674,00	98,40	2,80	166,0	90,40	176,00	
IPN 360	360	143	13,0	19,5	13,0	7,8	290,2	76,1	97,0	1,210	15,90	19610	1090,0	14,20	1276,0	49,95	818,00	114,00	2,90	194,0	115,00	240,00	
IPN 380	380	149	13,7	20,5	13,7	8,2	306,7	84,0	107,0	1,270	15,12	24010	1260,0	15,00	1482,0	55,55	975,00	131,00	3,02	221,0	141,00	319,00	

FIG. 5 – Extrait de la table des caractéristiques.