



Nom :	Prénom :	Note :
-------	----------	--------

1 – Présentation

Un balcon est un type de plateforme qui se dégage d'un mur et forme ainsi une « pièce en hauteur ».

Petit espace extérieur privative associé aux appartements d'un immeuble, il permet dans une certaine mesure d'être dehors tout en restant chez soi.



2 – Données

→ Géométrie du modèle étudié

Le modèle étudié se compose d'une plateforme (1) soutenue par un réseau de n poutrelles (2) identiques et toutes encastées à une extrémité, dans la façade.

Figure 1 : vue sur un balcon

Plateforme :

Dimensions : $L = 6 \text{ m}$, $l = 2 \text{ m}$, $e = 15 \text{ cm}$

Masse volumique : $\rho = 2200 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

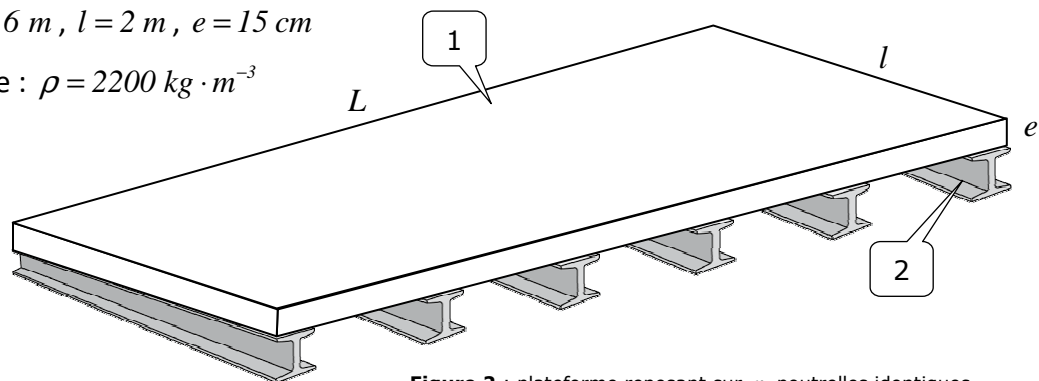


Figure 2 : plateforme reposant sur n poutrelles identiques

Réseau de poutrelles :

$n = 6$ équidistantes,

matériau : acier

Réf. selon EURONORM 24-62 DIN 1026 (voir le document joint, annexe sur les poutrelles).

→ Chargement

Le réseau de poutrelles est sollicité par deux types de charges agissant simultanément :

- ⇒ Charge permanente : il s'agit simplement du poids propre de la structure {plateforme + poutrelles}.
- ⇒ Charges d'exploitation : il s'agit des charges placées sur la plateforme pour son usage (personnes, pots de fleur, etc.) ; la valeur de ces charges d'exploitation est normalisée (NF P 06-001) et, pour un balcon, on a $Q_e = 3500 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$.

→ Critères de bon dimensionnement

Un balcon est correctement dimensionné si les deux critères suivants sont satisfaits :

- ⇒ Critère de service : le balcon, à son extrémité libre, doit avoir une flèche maximum $f_{max} = 3 \text{ cm}$.
- ⇒ Critère de sécurité : on considèrera le tableau « charge maximale admissible » de l'annexe sur les poutrelles.

3 – Objectif de l'étude

Choisir le bon profilé IPN pour que les critères de *sécurité* et de *service* soient satisfaits.

PARTIE A

Recherche d'une poutrelle permettant de vérifier le critère de résistance

Remarque : l'annexe sur les poutrelles exprime les charges en kg et les poids (linéique) en kg/m. S'il est clair qu'il n'est pas correct de faire cela (car une charge s'exprime normalement en N et une charge linéique en N/m), on s'adaptera à ce document et on travaillera donc en kg.

Hypothèse : toutes les poutrelles de la structure sont identiquement chargées.

Q1 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

.....

Q9 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

PARTIE B

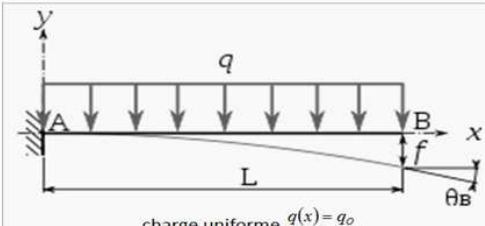
Calcul de la flèche | Vérification du critère de service

Remarque : quels que soient les résultats trouvés précédemment, on travaillera avec :

⇒ la référence « IPN 120 », longueur $L = 2 \text{ m}$.

⇒ la masse $m = 1360 \text{ kg}$ répartie uniformément sur la longueur L d'une poutrelle.

On donne les expressions caractéristiques d'une poutre encastree sollicitée par une charge répartie :

 <p>charge uniforme $q(x) = q_0$</p>	$f = -\frac{qL^4}{8EI}$	$\theta_B = \frac{qL^3}{6EI}$
	$y = \frac{-qx^2}{24EI}(x^2 - 4Lx + 6L^2)$	

On le voit, la formule de la flèche f fait intervenir le module d'Young E et comme les poutrelles sont en acier, on prendra $E = 200000 \text{ MPa}$. Elle fait aussi intervenir le moment quadratique I de la section de la poutrelle ; on sera donc amené à le trouver. Enfin, la charge répartie notée q devra être exprimée en $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$; il faudra donc quitter les kg au profit des N .
Allons-y...

Q10 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

.....

Q16 – xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.