

Chapitre 14- Flambement- Portique avec contreventement

La figure illustre en isométrie un cadre composé de quatre colonnes identiques AB, CD, EF et GH de type W200 x 52 qui supportent quatre poutres que nous pouvons considérer rigides. Les bases A, C, E et G des colonnes sont montées sur des rotules. Au niveau supérieure, les connexions entre les colonnes et les poutres horizontales sont rigides. Dans le plan ZX, les membrures diagonales AD et EH servent de contreventement en bloquant le mouvement latéral du niveau supérieur dans la direction de l'axe Z.

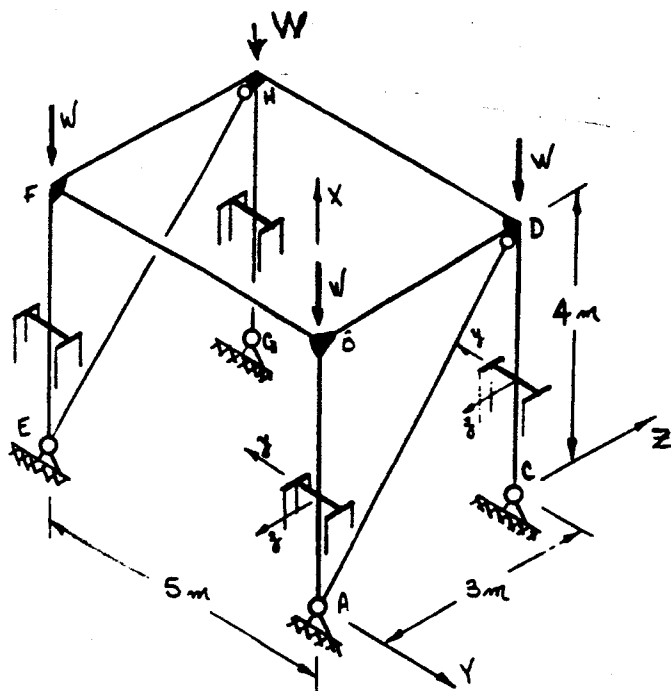
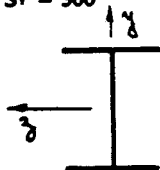
Déterminer la charge théorique maximale W que peut supporter, sans flambement, chacune des colonnes.

Membrures de type W200 x 52

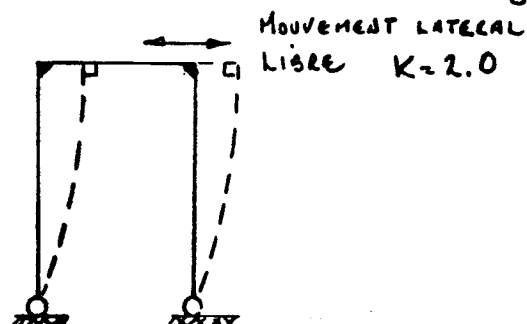
$A = 6660$	mm^2
$I_x = 52.7 \times 10^6$	mm^4
$r_x = 89.0$	mm
$S_x = 527.0 \times 10^3$	mm^3
$I_y = 17.8 \times 10^6$	mm^4
$r_y = 51.7$	mm
$S_y = 178.0 \times 10^3$	mm^3
$J = 324 \times 10^2$	mm^4

Acier

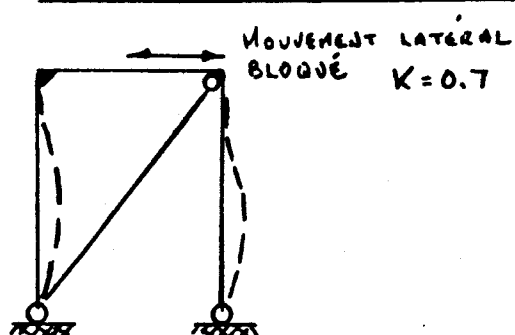
$E = 200 \times 10^3$	MPa
$\nu = 0.3$	
$S_v = 300$	MPa



PLAN XY - FLEXION AUTOUR DE z



PLAN XZ - FLEXION AUTOUR DE y



Réponse: $P_{cr} = 1627 \text{ kN}$

Portique avec haubans

La figure illustre en isométrique un cadre composé d'une poutre BD, que nous pouvons considérer rigide, et de deux colonnes identiques AB et CD de type W200 x 52. Les connexions entre la poutre BD et les colonnes sont rigides. Les bases A et C des deux colonnes sont montées sur des rotules et leurs extrémités supérieures B et D sont supportées latéralement dans la direction de l'axe z par des haubans BF, BE, DH et DG.

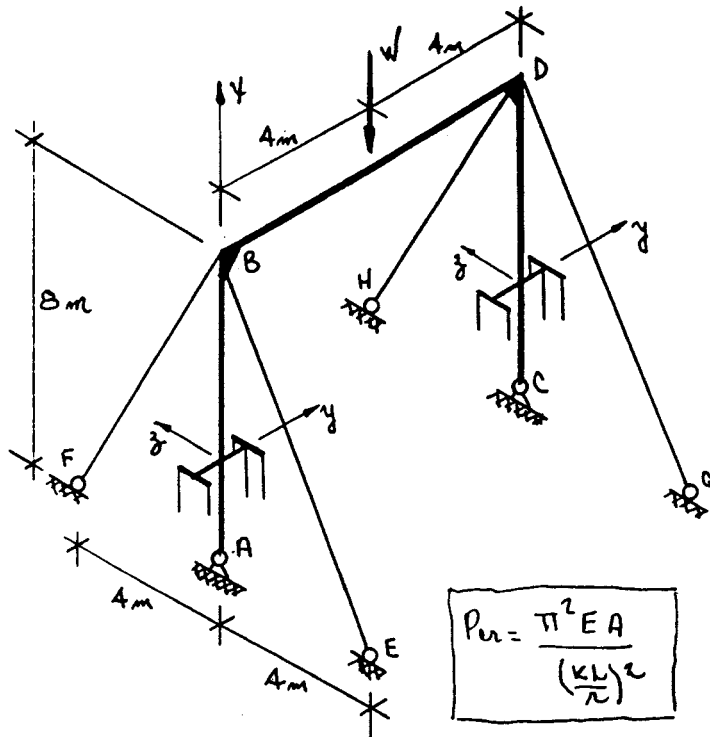
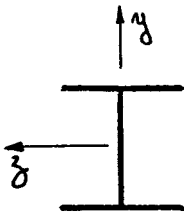
Déterminer la charge théorique maximale W que peut supporter ce cadre sans provoquer le flambement des colonnes.

Membrures de type W200 x 52

$A = 6660$	mm^2
$I_z = 52.7 \times 10^6$	mm^4
$r_z = 89.0$	mm
$S_z = 527.0 \times 10^3$	mm^3
$I_y = 17.8 \times 10^6$	mm^4
$r_y = 51.7$	mm
$S_y = 178.0 \times 10^3$	mm^3
$J = 324 \times 10^3$	mm^4

Acier

$E = 200 \times 10^3$	MPa
$\nu = 0.3$	
$S_y = 300$	MPa



$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EA}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2}$$

a) FLAMBEMENT AUTOUR DE y

$$K = 1.0 \quad r_y = 51.7$$

$$\left(\frac{KL}{r_y}\right) = \frac{1.0 \times 8000}{51.7} = 154.74$$

b) FLAMBEMENT AUTOUR DE z

$$K = 2.0 \text{ MOUVEMENT LATÉRAL PERMIS}$$

$$\left(\frac{KL}{r_z}\right) = \frac{2.0 \times 8000}{89} = 179.77$$

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EA}{\left(\frac{KL}{r_z}\right)^2} = \frac{\pi^2 \times 200 \times 10^3 \times 6660}{(179.77)^2}$$

$$P_{cr} = 406.79 \text{ kN}$$

$$W = 2 P_{cr} = 813.58 \text{ kN}$$