Calcul de vérification au flambage (compression pure)

Bilan des données: Cas de figure **B**

	l =	**2 100** mm	↔	600 (cf 'Flexion')
L'effort appliqué:	F =	**0** N	↔	0 (cf 'Flexion')
Le matériau, :	E =	210000 N/mm²		
	Re =	235	Rec =	298
	s =	1,5	2	3
	Rpc (ici=Rec/sc) =	99	3	(sc=2*s et 3mini)

(Section en cours : Rectangle 60ep2 x 60ep2)

Section S = 452,0 mm²

I_G = 249 874 mm⁴

Élancement , avec

Longueur de flambement L= 4 200

$\sqrt{\frac{I_{Gz}}{S}}$ et ρ rayon de giration = 23,51

$\lambda = \frac{L}{\rho}$ λ = **178,63** (Euler seulement si >210)

et élancement critique $\lambda_c^2 = \frac{\pi^2 E}{\sigma_e}$ λc = 115,02

Calcul de Fadm

Poutres courtes $\lambda < 20$	Poutres moyennes $20 < \lambda < 100$	Poutres élancées $\lambda > 100$
Compression simple :	Formule expérimentale de Rankine :	Formule d'Euler :
$F_{adm} = R_{pe} \cdot S$	$F_{adm} = \frac{R_{pe} \cdot S}{1 + \left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$	$F_{adm} = \frac{R_{pe} \cdot S}{2\left(\frac{\lambda}{\lambda_c}\right)^2}$

F (=0) < Fadm = 9 307 ? Condition vérifiée
(0%)

(Mais)

CM66 (λ < 210) : vérifier k *σ < Rpe , avec $k = \left(0.5 + 0.65\frac{\sigma_e}{\sigma_k}\right) + \sqrt{\left(0.5 + 0.65\frac{\sigma_e}{\sigma_k}\right)^2 - \frac{\sigma_e}{\sigma_k}}$

, avec σk = Fc / S et Fc (charge critique d'Euler) = $\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_{Gz}}{L^2}$ = 29 359 N

, et σk (N/mm²) = 65

=> k= 4,9761

k * σ(=0) = 0 < Rpe (=157) ? Condition vérifiée
(0%)

Ou

Selon EC3 : si 20 < λ < 210

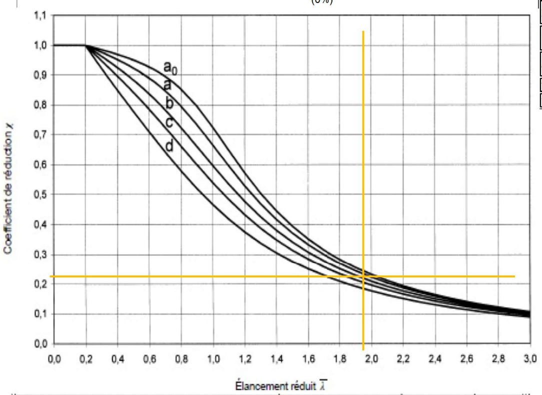
VRAI , alors élancement réduit (Euler seul sinon) :

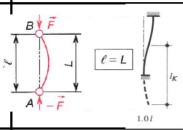
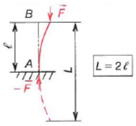
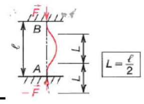
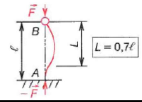
$\bar{\lambda} = \frac{L_{cr}}{\pi} \times \sqrt{\frac{A}{I}} \times \sqrt{\frac{f_y}{E}}$ = 1,9021 (> 0.2 , X =1 sinon)

, avec 'X', le coefficient de réduction selon graph ci-dessous : 0,25

$N \le \chi \times \beta_A \times A \times \frac{fy}{\gamma_{M1}}$

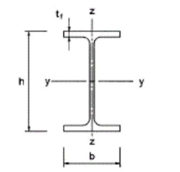
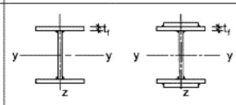
F (=0) < N = 24 140 ? Condition vérifiée
(0%)

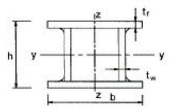
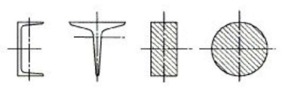


Cas de figure	Valeurs de L		
Cas A			
En A et B Liaisons pivots		L = 2100 mm; l'élancement $\lambda = \frac{L}{\rho}$ = 89,31; Fadm = 28 009 N	Courtes: Fadm = 44 897; Moyennes: Fadm = 28 009; Longues: Fadm = 37 230
Cas B			
En A Liaison Encastrement En B Extrémité libre		L = 4200 mm; donc l'élancement $\lambda = \frac{L}{\rho}$ = 178,63; Fadm = 9 307 N	= ; Courtes: Fadm = 44 897; Moyennes: Fadm = 13 159; Longues: Fadm = 9 307
Cas C			
En A et B Liaison Encastrement		L = 1050 mm; donc l'élancement $\lambda = \frac{L}{\rho}$ = 44,66; Fadm = 39 016 N	= ; Courtes: Fadm = 44 897; Moyennes: Fadm = 39 016; Longues: Fadm = 148 920
Cas D			
En A Liaison Encastrement En B Liaison pivot		L = 1470 mm; donc l'élancement $\lambda = \frac{L}{\rho}$ = 62,52; Fadm = 34 657 N	Courtes: Fadm = 44 897; Moyennes: Fadm = 34 657; Longues: Fadm = 75 979

L'inéquation à vérifier s'écrit : $N \le \chi \times \beta_A \times A \times \frac{fy}{\gamma_{M1}}$ selon §6.3.1.1 (6.47) et (6.48) NF EN 1993-1-1 de octobre 2005

N	effort normal de compression	-
χ	coefficient de réduction	donné par abaque en fonction de la courbe de flambement et de l'élancement réduit $\bar{\lambda}$
βA	coefficient des sections transversales	βA = 1 pour les sections de classes 1 à 3 βA = Aeff/A pour les sections de classe 4 (Aeff = aire efficace)
A	section brute (section calculée avec les dimensions nominales sans déduction des trous éventuels)	cf caractéristiques de la section étudiée
fy	limite élastique	suivant matériau étudié
γ M1	facteur partiel de sécurité en instabilité élastique	γM1 = 1 selon §6.1 note 2B

Sections en I laminées		h/b > 1,2	$t_f \le 40$ mm	y – y z – z	a b
			40 mm < $t_f \le 100$	y – y z – z	b c
		h/b ≤ 1,2	$t_f \le 100$ mm	y – y z – z	b c
			$t_f > 100$ mm	y – y z – z	d d
Sections en I soudées			$t_f \le 40$ mm	y – y z – z	b c
			$t_f > 40$ mm	y – y z – z	c d
Sections creuses			Finies à chaud	Quelconque	a
			Formées à froid	Quelconque	c

Sections en caisson soudées		En général (sauf comme indiqué ci-dessous)	Quelconque	b
		Soud. épaisses : $a > 0{,}5\, t_f$ $b/t_f < 30$ $h/t_w < 30$	Quelconque	c
Sections en U, T et pleines			Quelconque	c
Sections en L			Quelconque	b

(tableau valable pour les matériaux S235, S275, S355 et S420, issu du tableau 6.2 de l'Eurocode NF EN 1993-1-1 de octobre 2005)