

Stabilisation – cadre de halle

Séries E11n

Et E12 n

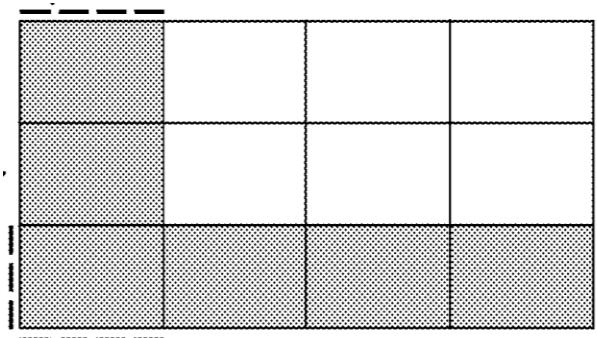
Portées et écartements :

- Compromis entre **exploitation** (grandes portées) et **économie** (petites portées)
- Portées : typiquement entre **10 et 30 m**
- Ecartements courants: entre **5 et 7 m** \Leftrightarrow él. secondaires, taille pannes, ...
- Ecart. entre pannes, filières : typiqu. **1.5 à 3 m** \Leftrightarrow tôles, prédalles, fenêtres, ...

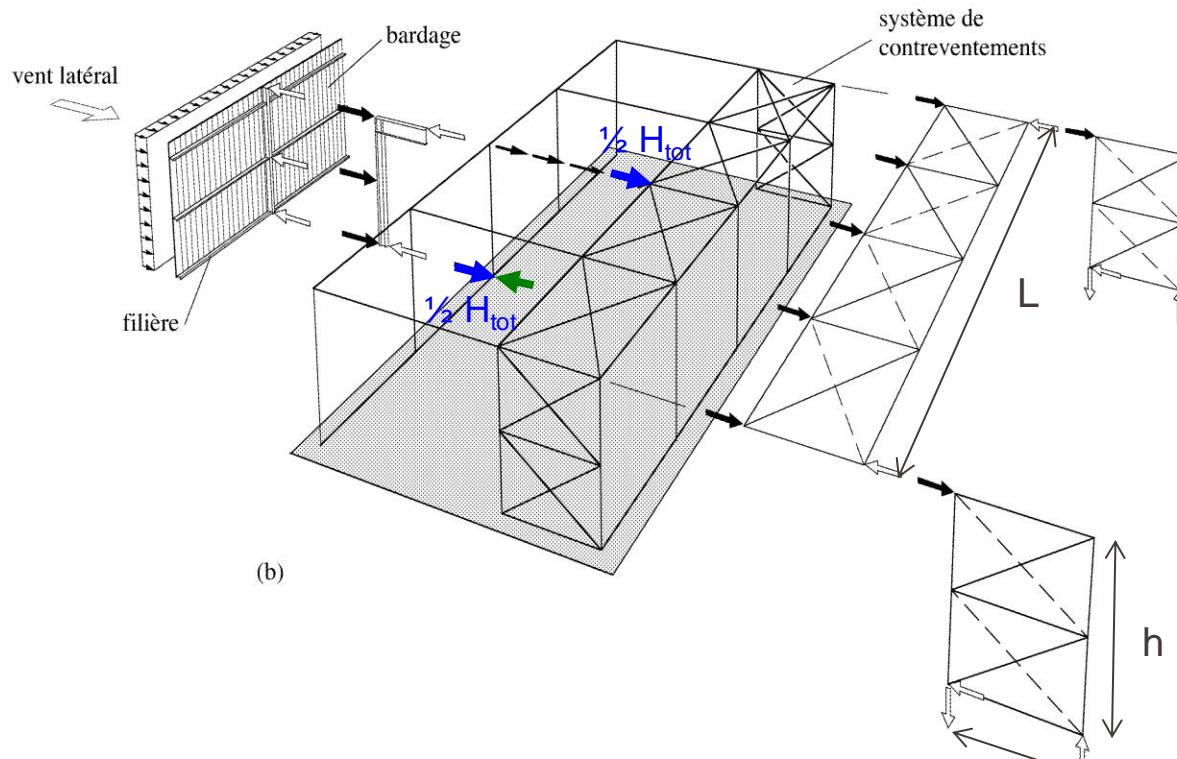
Contreventements :

1. il faut disposer d'au moins trois lignes d'action de forces,
2. les lignes d'action de forces ne doivent pas être concourantes en un point,
3. les lignes d'action de forces ne doivent pas être toutes parallèles entre elles.

Exemple:



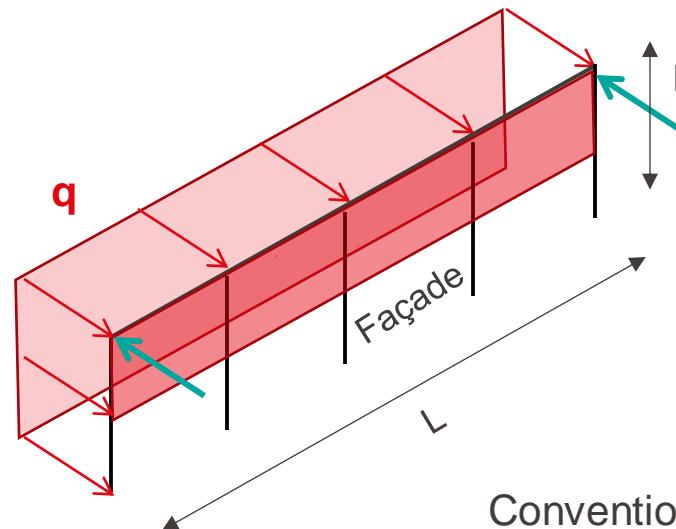
Cheminement forces horizontales (transv.)



Elancement CV : $1/8 \leq b/L \leq 1/5$
(si h grand, limiter b/h au lieu de b/L)

-

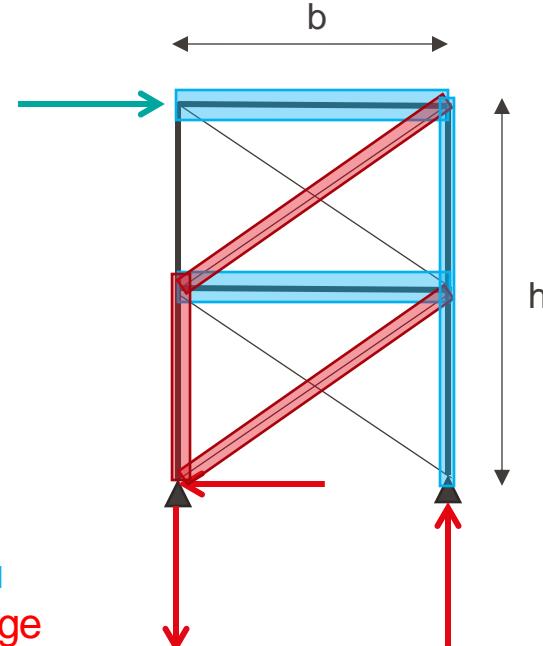
Cheminement forces horizontales (transv.)



$$H \times L \times q / 4$$

Convention couleurs:

- bleu
- + rouge



Elancements CV, recommandation :

$$1/8 \leq b/L \text{ ou } b/h \leq 1/5$$

Détermination longueur de flambage

En utilisant les abaques dans la C4/21 p.20

1. Le cadre est-il tenu latéralement?

2. Quels sont les conditions d'appuis des montants ?
→ On trouve η (en rouge) et la courbe associée (en bleu)

3. Calcul de $\rho = \eta \frac{I_m \cdot l}{I_t \cdot h}$
→ Inerties dans les C5 si profilés usuels

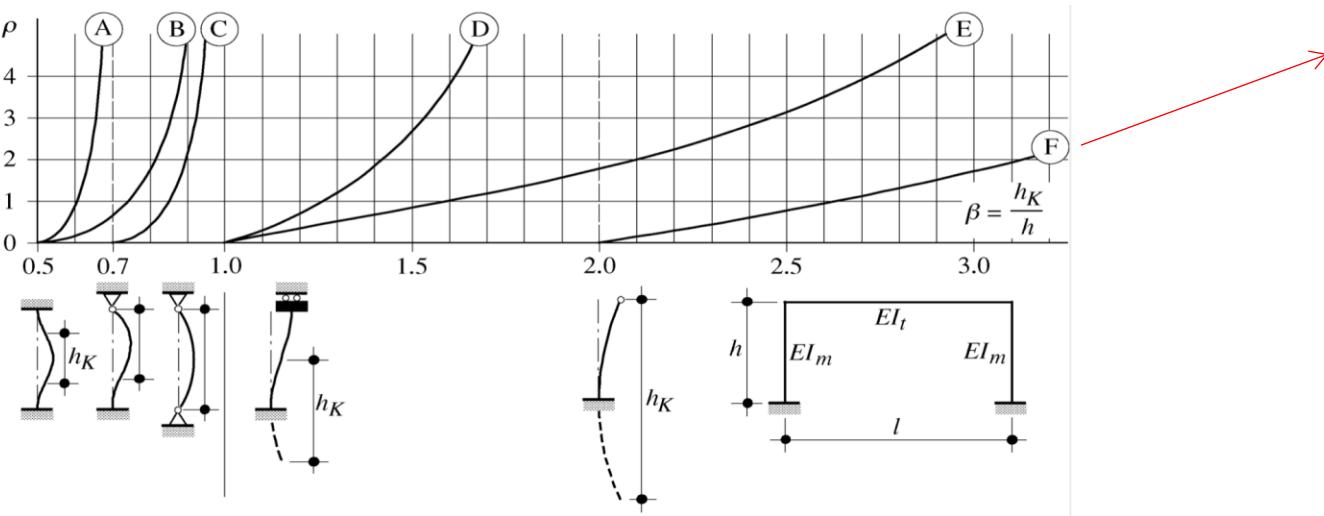
Si tenu Si non tenu

		A	B	C	D	E	F	
η	seitlich gehaltene Rahmen cadres tenus latéralement						η	
	A	B	C	D	E	F		
$\frac{3}{2}$							l	
1							1	
$\frac{3}{4}$							$\frac{3}{4}$	
$\frac{1}{4}$							$\frac{1}{4}$	
$\frac{3}{16}$							$\frac{3}{16}$	

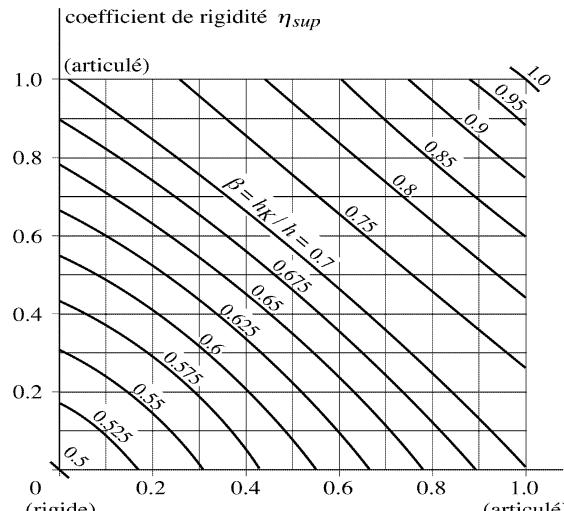
Détermination longueur de flambage, halle

4. Déterminer h_k grâce au graphique (dans la C4) ci-dessous:

→ on a calculé ρ , on peut donc trouver h_k en fonction de la courbe (A, B, C, D, E ou F qui dépend des conditions d'appuis)



3. Calcul des K_i puis de η
4. Déterminer h_k grâce au graphique ci-dessous:



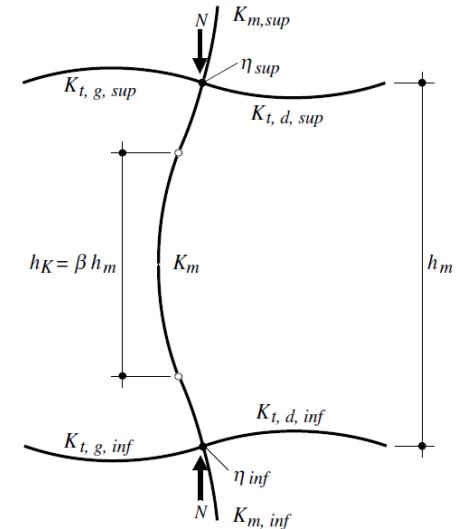
$$\beta = \frac{h_K}{h} = \frac{1 + 0.145 (\eta_{inf} + \eta_{sup}) - 0.265 \eta_{inf} \eta_{sup}}{2 - 0.364 (\eta_{inf} + \eta_{sup}) - 0.247 \eta_{inf} \eta_{sup}}$$

$$K_i = \frac{E * I_i}{L_i}$$

$$h_{noeud} = \frac{K_m + K_{m,noeud}}{K_m + K_{m,noeud} + \ddot{\alpha} K_{t,noeud,i}}$$

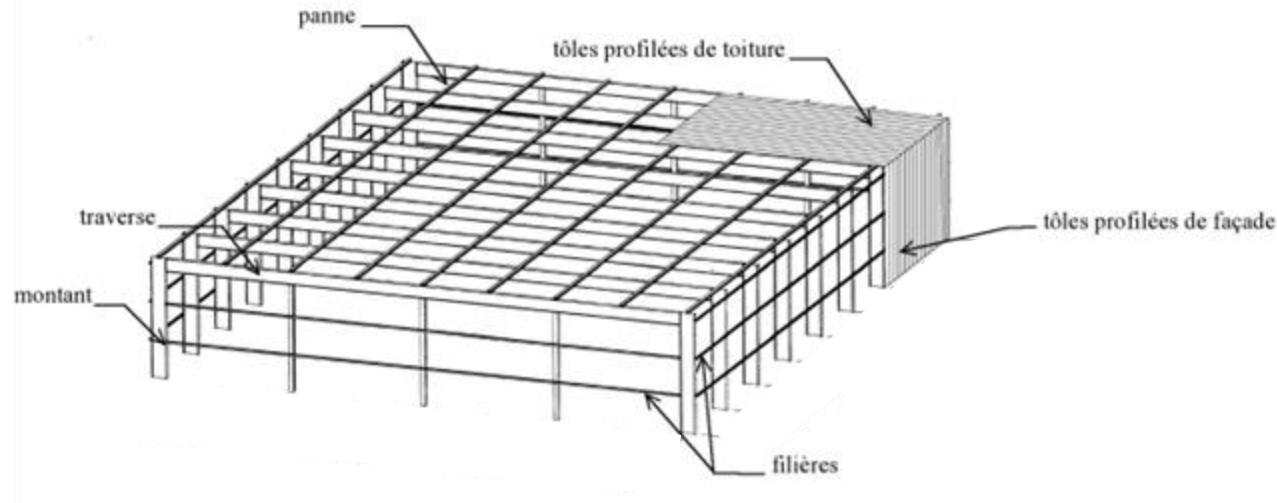
où $noeud \in \{sup; inf\}$

Mode à noeuds fixes



Problème 1:

Conception de la halle avec ses éléments porteurs



Problème 3:

Calcul de la charge critique & type de cadre

1. Calcul de charge critique élastique

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{h_K^2}$$

2. Si le rapport $\frac{N_{cr}}{N_{Ed}}$ est environ égal pour tous les montants ->> ils vont tous être instables en même temps

Cadre souple VS cadre rigide

- Le cadre est rigide si $\alpha_{cr} = \frac{Q_{cr}}{Q_{Ed}} \geq 10$
 - s'il est rigide : calcul 1^{er} ordre
 - s'il est souple : calcul 2^{ème} ordre
- Q_{Ed} est la somme des forces verticales agissant sur le cadre (ou efforts normaux dans les montants)
- Q_{cr} est la somme des charges critiques d'Euler agissant sur le cadre (une charge critique par montant)

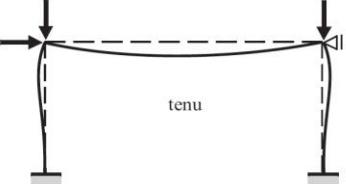
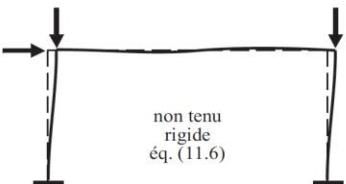
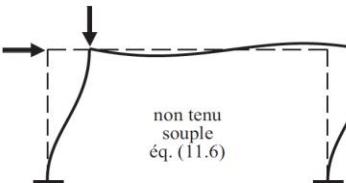
Résumé des différentes situations

Critère 1

Critère 2

Critère 3

Critère 3

	Type de cadre	Type de calcul des efforts intérieurs	
Critère 1	 tenu	Premier ordre (§11.5.3) <ul style="list-style-type: none"> élastique plastique, avec exigences supplémentaires (voir SIA 263 ou EN 1993-1-1) 	Critère 3
Critère 2	 non tenu rigide éq. (11.6)	Premier ordre (§11.5.3) <ul style="list-style-type: none"> élastique plastique, avec exigences supplémentaires (voir SIA 263 ou EN 1993-1-1) 	Critère 3
	 non tenu souple éq. (11.6)	Second ordre (§11.5.4) <ul style="list-style-type: none"> les effets $P-\Delta$ doivent être considérés (et suivant le cas $P-\delta$ aussi) élastique* <ul style="list-style-type: none"> amplification des moments directe plastique, avec exigences supplémentaires (voir EN 1993-1-1) 	

* Voir aussi tableau 11.33

Critère 1 : Cadre tenu ou non ? (dépend de l'efficacité des CV)

Critère 2: Cadre souple ou rigide ?

Critère 3 : Si méthode PP, limite d'élancement

- Cours:
Sections 11.1, 11.2