FICHE MÉMO IMPRIMABLE

Flambement : coefficients K, formules d'Euler et de Johnson

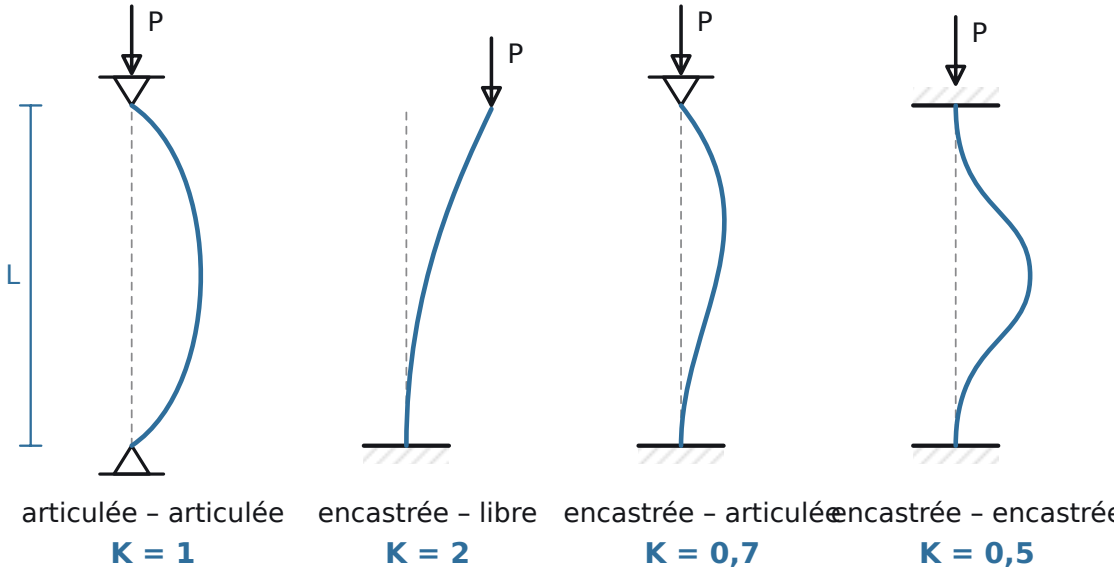
BAOUCH.FR
Version du 11 novembre 2026

2. Conditions d'appui et coefficient K

La longueur de flambement vaut $\mathbf{L_f = K \cdot L}$: c'est la longueur de la demi-onde de la déformée. Les valeurs théoriques supposent des encastrements parfaits ; comme aucun ne l'est, le commentaire de la spécification américaine AISC 360 publie des valeurs recommandées plus prudentes. La 5e condition (guidée) désigne une extrémité qui ne tourne pas mais peut se déplacer latéralement.

Appuis (extrémité 1 – extrémité 2)	K théorique	K recommandé (AISC)	Charge critique / cas articulé
Encastrée – encastrée	0,5	0,65	× 4
Encastrée – articulée	0,7	0,80	× 2,04
Encastrée – guidée	1,0	1,2	× 1
Articulée – articulée	1,0	1,0	× 1 (référence)
Encastrée – libre (console)	2,0	2,1	÷ 4
Articulée – guidée	2,0	2,0	÷ 4

La dernière colonne compare la charge critique théorique à celle de la barre bi-articulée de même longueur : elle varie comme $1/K^2$.



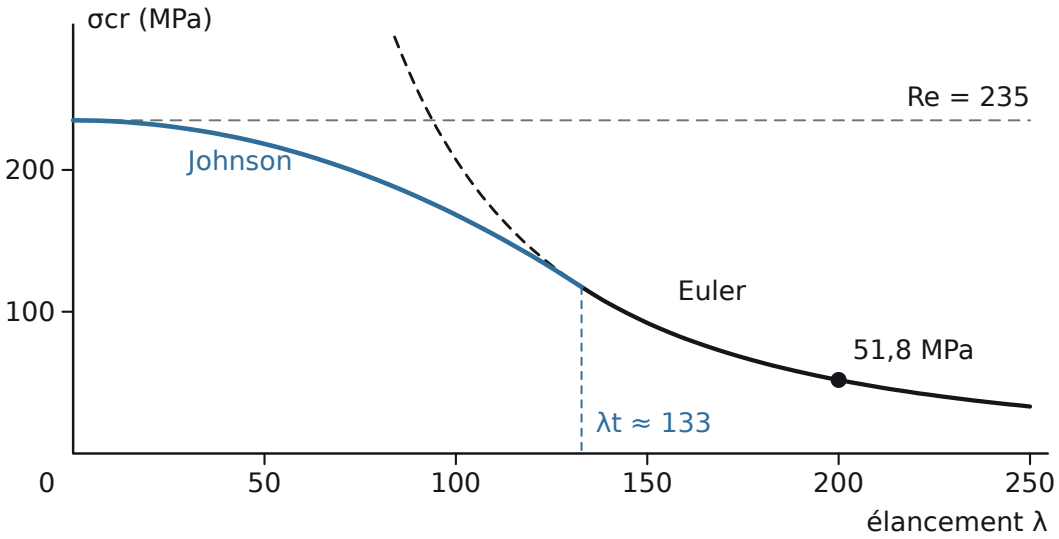
3. Élancement, validité d'Euler et parabole de Johnson

L'élancement $\mathbf{\lambda = K \cdot L / r}$, avec le rayon de giration $\mathbf{r = \sqrt{(I/A)}}$, résume la sensibilité de la barre au flambement. La contrainte critique d'Euler vaut $\mathbf{\sigma_{cr} = \pi^2 \cdot E / \lambda^2}$. Elle n'a de sens que si elle reste nettement sous la limite élastique R_e : pour une barre trapue, c'est la plastification, pas le flambement élastique, qui limite la charge.

Grandeur	Formule
Charge critique d'Euler	$\pi^2 \cdot E \cdot I / (K \cdot L)^2$
Rayon de giration	$r = \sqrt{(I / A)}$
Élancement	$\lambda = K \cdot L / r$
Contrainte critique d'Euler	$\pi^2 \cdot E / \lambda^2$

Grandeur	Formule
Élancement de transition (Johnson)	$\lambda_t = \pi \cdot \sqrt{(2 \cdot E / R_e)}$
Contrainte critique de Johnson ($\lambda < \lambda_t$)	$R_e - R_e^2 \cdot \lambda^2 / (4 \cdot \pi^2 \cdot E)$

La parabole de Johnson part de R_e pour une barre très courte et rejoint la courbe d'Euler, tangente, à λ_t, où la contrainte critique vaut $R_e/2$. Avec E = 210 000 MPa, λ_t vaut environ **133 pour un S235** et **108 pour un S355**. Au-delà, Euler s'applique ; en deçà, on prend Johnson. Les limites élastiques des aciers de construction sont dans le mémo S235, S275 et S355.



Valeurs de référence reprises de l'article https://www.baouch.fr/blog/flambement-euler-charge-critique/, qui détaille les hypothèses, les formules et les cas limites. Pour un usage critique, vérifiez dans la norme en vigueur ou la documentation du fabricant. Libre d'impression et de diffusion avec mention de la source.