

Moment quadratique : formules des sections, exemples et unités

2. Formules des sections courantes

Moments quadratiques autour de l'axe central x (passant par le centre de gravité), la flexion se faisant dans le sens de h, H ou D. $W = I / v$, v étant la distance de l'axe à la fibre la plus éloignée. J : moment quadratique polaire, pour la torsion des sections rondes.

Section	Aire A	Moment quadratique I_x	Module de flexion W_x	Polaire J
Rectangle plein $b \times h$	$b \cdot h$	$b \cdot h^3 / 12$	$b \cdot h^2 / 6$	—
Carré de côté a	a^2	$a^4 / 12$	$a^3 / 6$	—
Tube rectangulaire $B \times H$, intérieur $b \times h$	$B \cdot H - b \cdot h$	$(B \cdot H^3 - b \cdot h^3) / 12$	$I / (H / 2)$	—
Rond plein, diamètre D	$\pi \cdot D^2 / 4$	$\pi \cdot D^4 / 64$	$\pi \cdot D^3 / 32$	$\pi \cdot D^4 / 32$
Tube rond D x d	$\pi \cdot (D^2 - d^2) / 4$	$\pi \cdot (D^4 - d^4) / 64$	$\pi \cdot (D^4 - d^4) / (32 \cdot D)$	$\pi \cdot (D^4 - d^4) / 32$
Profilé en I symétrique $B \times H$, âme t_w , ailes t_f	$2 \cdot B \cdot t_f + (H - 2 \cdot t_f) \cdot t_w$	$(B \cdot H^3 - (B - t_w) \cdot (H - 2 \cdot t_f)^3) / 12$	$I / (H / 2)$	—
Triangle, base b, hauteur h	$b \cdot h / 2$	$b \cdot h^3 / 36$	$b \cdot h^2 / 24$ (sommet)	—

3. Exemples chiffrés

Dimensions en millimètres. Le même rectangle 20 x 40 est quatre fois plus rigide posé sur chant qu'à plat : le moment quadratique varie avec le cube de la hauteur.

Section	A (mm ²)	I_x (cm ⁴)	W_x (cm ³)
Rectangle 20 x 40 posé sur chant (h = 40)	800,0	10,67	5,33
Le même, à plat (h = 20)	800,0	2,67	2,67
Rond plein Ø 20	314,2	0,79	0,79
Tube rond Ø 40 x 2	238,8	4,32	2,16
Tube carré 40 x 40 x 2	304,0	7,34	3,67
Profilé en I 100 x 200, âme 5,6, ailes 8,5 (sans congés)	2 724,8	1 845,59	184,56

Les profilés laminés (IPE, HEA...) ont des congés de raccordement entre âme et ailes, absents de la formule : leur moment quadratique réel est un peu plus élevé. Prenez la valeur du catalogue du fabricant.

5. Unités et conversions

Le moment quadratique s'exprime en mm⁴ ou cm⁴ (catalogues de profilés), le module de flexion en mm³ ou cm³. Conversions exactes, 1 pouce valant 25,4 mm :

Unité	Équivaut à
1 cm ⁴	10 000 mm ⁴
1 in ⁴	416 231,4 mm ⁴ = 41,62 cm ⁴
1 cm ³	1 000 mm ³
1 in ³	16 387,064 mm ³ = 16,39 cm ³

Valeurs de référence reprises de l'article <https://www.baouch.fr/blog/moment-quadratique-inertie-section-calcul/>, 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.