FICHE MÉMO IMPRIMABLE

Flèche des poutres : formules des 6 cas, module d’Young, exemples

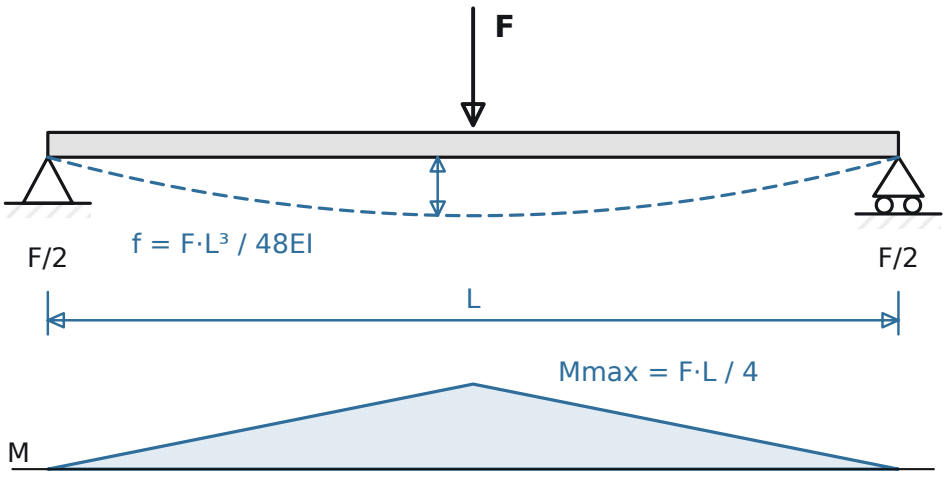
BAOUCH.FR
Version du 9 novembre 2026

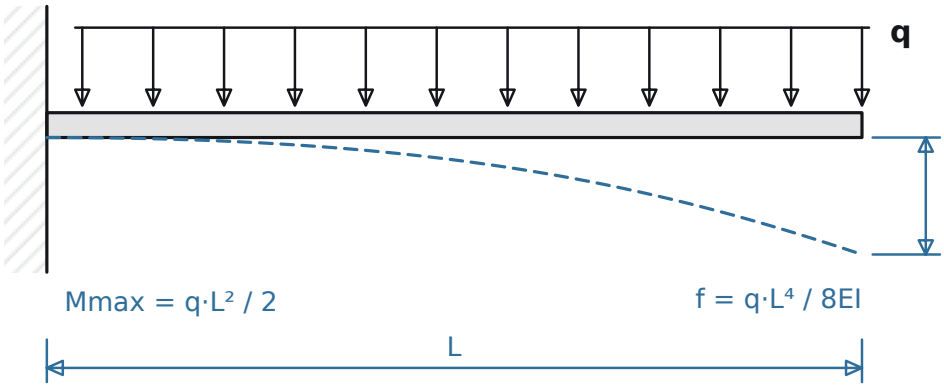
2. Formules des 6 cas courants

Poutre droite de section constante, matériau élastique, petites déformations (théorie d'Euler-Bernoulli). F : charge ponctuelle ; q : charge répartie par unité de longueur ; L : portée ; E : module d'Young ; I : moment quadratique de la section autour de l'axe de flexion.

Appuis et charge	Flèche maximale f	Où	Moment maximal M	Où
Deux appuis, F au milieu	$F \cdot L^3 / (48 \cdot E \cdot I)$	milieu	$F \cdot L / 4$	milieu
Deux appuis, q répartie	$5 \cdot q \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I)$	milieu	$q \cdot L^2 / 8$	milieu
Console, F en bout	$F \cdot L^3 / (3 \cdot E \cdot I)$	bout libre	$F \cdot L$	encastrement
Console, q répartie	$q \cdot L^4 / (8 \cdot E \cdot I)$	bout libre	$q \cdot L^2 / 2$	encastrement
Bi-encastrée, F au milieu	$F \cdot L^3 / (192 \cdot E \cdot I)$	milieu	$F \cdot L / 8$	encastrements et milieu
Bi-encastrée, q répartie	$q \cdot L^4 / (384 \cdot E \cdot I)$	milieu	$q \cdot L^2 / 12$	encastrements ($q \cdot L^2/24$ au milieu)

Les réactions d'appui d'une poutre symétrique valent la moitié de la charge totale (F/2 ou q·L/2) ; une console reprend toute la charge à l'encastrement (F ou q·L), plus le moment. La charge répartie q inclut le poids propre si on veut en tenir compte : q = masse linéique × g.





3. Module d'Young et flèche admissible

La flèche dépend du module d'Young E, pas de la résistance : un acier S355 fléchit exactement comme un S235. Valeurs usuelles de calcul :

Matériau	E (MPa)	E (psi)	Flèche relative à l'acier
Acier de construction (Eurocode 3)	210 000	30 500 000	× 1
Acier de construction (pratique américaine, AISC)	200 000	29 000 000	× 1,05
Inox austénitique (304, 316)	200 000	29 000 000	× 1,05
Alliages d'aluminium	70 000	10 150 000	× 3

Flèche admissible. Il n'y a pas de valeur universelle : c'est un critère d'usage. En construction, on vise couramment L/200 à L/300 selon l'élément, avec les valeurs fixées par l'Eurocode 3 et son annexe nationale ; aux États-Unis, l'IBC retient L/360 pour un plancher sous charges d'exploitation. Pour un bâti de machine, un guidage ou un support de capteur, la limite vient de la précision demandée et elle est souvent bien plus sévère : on part alors de la tolérance de position à tenir.

Valeurs de référence reprises de l'article https://www.baouch.fr/blog/fleche-poutre-calcul-formules/, 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.