



Flèche : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.7

Flèche d'une poutre ou d'une console en béton armé, section rectangulaire ou en T

6 octobre 2026 · Flèche version 1.7 · neogenesis.ma/outils-de-calcul

En bref

Flèche calcule la flèche d'une poutre isostatique ou d'une console en béton armé, de section rectangulaire ou en T, à partir des moments de service, et la vérifie vis-à-vis de la flèche admissible, selon le BAEL 91 ou l'Eurocode 2 au choix. Il produit une note de calcul imprimable à l'en-tête NEOGENESIS.

- **Pour qui** : ingénieurs, techniciens et bureaux d'études, pour vérifier la flèche d'une poutre de plancher, d'une poutre supportant des cloisons ou d'une console.
- **Accès** : neogenesis.ma/outils-de-calcul, carte Flèche. L'outil s'ouvre dans le navigateur, sans installation ni compte ; les calculs sont faits sur votre poste et aucune donnée n'est transmise.
- **Version** : Flèche v1.7, version bêta d'essai. Le numéro de version figure dans l'en-tête de l'outil et au pied de chaque note de calcul.

Amélioration continue. L'outil est enrichi régulièrement par nos ingénieurs et mis à jour au fil de l'évolution des normes. Pour travailler toujours avec la dernière version, ouvrez-le à chaque utilisation depuis neogenesis.ma/outils-de-calcul.

Ce que l'outil calcule

Un seul règlement par calcul, choisi en tête de la carte « Matériaux et armatures » : BAEL 91 révisé 99 (B.6.5, méthode des inerties fictives) ou Eurocode 2 (7.4.3, NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale française, à défaut d'annexe marocaine). La saisie, les résultats, le verdict et la note ne portent que sur le règlement choisi.

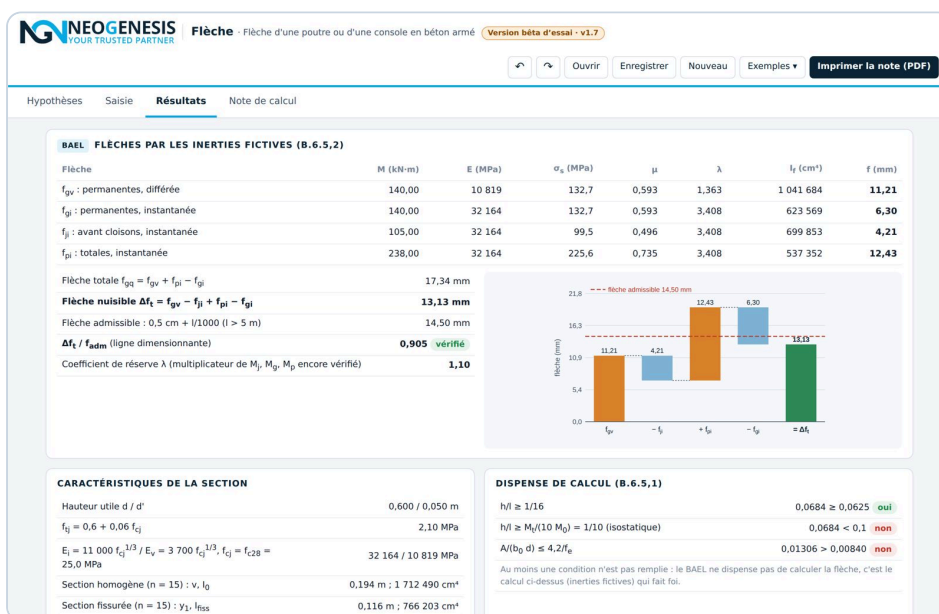
Volet	Contenu
Données	Poutre isostatique ou console, section rectangulaire ou en T (table comprimée), charge répartie ou ponctuelle, axes des aciers tendus et comprimés, sections d'armatures, moments de service M_j (permanents avant cloisons), M_g (permanents) et M_p (permanents et exploitation)
Caractéristiques (BAEL)	Section homogène ($n = 15$) et section fissurée, contrainte de l'acier tendu sous chaque moment, coefficients λ et μ , inerties fictives I_f ; $E_i = 11\,000\,f_{cj}^{1/3}$ et $E_v = 3\,700\,f_{cj}^{1/3}$, avec $f_{cj} = f_{c28}$ (1,1 f_{c28} sur option pour un béton de plus de 28 jours, $f_{c28} \leq 40$ MPa)
Flèches BAEL	f_{gv} , f_{gi} , f_{ji} , f_{pi} avec le coefficient du cas de charge ; flèche totale f_{gq} et flèche nuisible $\Delta f_t = f_{gv} - f_{ji} + f_{pi} - f_{gi}$, rapportée à $l/500$, 0,5 cm + $l/1000$ ou $l/250$ (console)

Volet	Contenu
Aide à la décision	Contrôle des conditions de dispense de calcul (B.6.5,1) et, si la flèche n'est pas vérifiée, section d'aciers tendus qui la ramène à la limite ; au-delà de 4 %, augmenter la hauteur (vérification bloquante récapitulée dans les résultats instantanés et dans la note)
Eurocode 2	Courbure interpolée entre états non fissuré et fissuré (moment de fissuration sur la section homogénéisée avec $\alpha_e = E_s/E_{cm}$, fissures ouvertes sous M_p conservées pour le long terme), fluage par module effectif, retrait (7.4.3(6)) ; flèche à long terme sous combinaison quasi permanente ($l/250$) et flèche après pose des cloisons ($l/500$) ; section d'aciers tendus nécessaire si une limite est dépassée
Verdict et réserve	Coefficient de réserve λ (plus grand multiplicateur commun de M_j , M_g et M_p pour lequel la flèche reste vérifiée), ligne dimensionnante, risque et remèdes avec la section d'aciers tendus nécessaire sous chaque ligne non vérifiée
Graphiques	Coupe de la section, élévation avec la déformée, décomposition de la flèche nuisible face à la limite

Utilisation

1. Ouvrir Flèche depuis la page Outils de calcul.
2. Choisir la liaison (poutre isostatique ou console), la section et le cas de charge, saisir la portée, les dimensions et les axes des aciers.
3. Choisir le règlement, saisir la résistance du béton, les sections d'armatures et les trois moments de service M_j , M_g et M_p .
4. Lire les flèches dans l'onglet Résultats, puis imprimer la note.

Conventions : moments de service en valeur absolue, pris à mi-travée (poutre) ou à l'encastrement (console) ; c et c' distances des centres de gravité des aciers aux parements tendu et comprimé ; unités m, cm^2 , $\text{kN}\cdot\text{m}$, MPa, mm pour les flèches.



Écran Résultats de Flèche sur l'exemple 2 (BAEL 91) : poutre en T, flèches par les inerties fictives, décomposition de la flèche nuisible et dispense de calcul.

Astuces de saisie

- **Nombres seulement** : chiffres, virgule ou point, signe moins en tête ; un collage contenant un autre caractère est refusé. Une valeur mal formée est signalée « nombre invalide » et bloque le calcul ; une valeur saisie sans partie entière est complétée à la sortie de la case (« .2 » devient « 0,2 »).
- **Moments** : $M_j \leq M_g \leq M_p$; M_j correspond aux charges permanentes déjà en place à la pose des cloisons ; mettre $M_j = 0$ si les cloisons sont posées dès le décoffrage.
- **Console** : les aciers tendus sont en partie haute ; une section en T de console suppose la table comprimée, donc en partie basse.
- **Règlement** : en Eurocode 2, saisir f_{ck} , le coefficient de fluage ϕ , la part quasi permanente ψ_2 et, si besoin, le retrait ϵ_{cs} ; au changement de règlement, la résistance laissée vide reprend celle de l'autre référentiel.
- **Flèche non vérifiée** : l'outil indique la section d'aciers tendus qui suffirait ; au-delà de 4 %, il faut augmenter la hauteur.
- **Limites imposées** : une flèche limite saisie remplace celle du règlement ; la note la signale « limite : pièces du marché ».
- **Lecture du verdict** : le coefficient de réserve λ donne la marge restante ($\lambda \geq 1$: vérifié) ; la ligne « dimensionnant » est la vérification qui gouverne. Sous chaque ligne non vérifiée, une ligne « Risque : ... Remèdes : ... » dit ce qui est en jeu et comment corriger, avec la valeur nécessaire quand elle se calcule. λ , ligne dimensionnante et remèdes figurent à l'écran et au § 4.1 de la note.
- **Cases sans valeur** : dans les résultats et la note, « sans objet » marque une valeur qui n'a pas lieu d'être.
- **Annuler, rétablir** : les boutons ↶ et ↷ de la barre d'outils, ou Ctrl+Z et Ctrl+Y hors d'une case, annulent et rétablissent la dernière action (valeur modifiée, charge ou élément supprimé, exemple chargé, Nouveau), jusqu'à 100 étapes.
- **Ouvrir, enregistrer** : Enregistrer (Ctrl+S) produit un bordereau de saisie .ngn qui contient les données, jamais les résultats ; Ouvrir (Ctrl+O, ou glisser le fichier sur la page) le recharge. Un bordereau d'une version antérieure s'ouvre avec un bandeau qui signale les cases à vérifier.
- **Navigation** : touches Page suivante et Page précédente pour passer d'un onglet à l'autre ; le menu Exemples donne cinq cas prêts à l'emploi, dont une poutre selon l'Eurocode 2 et une poutre en T non vérifiée.
- **Note PDF** : renseigner l'affaire et la référence avant d'imprimer ; le fichier est proposé sous le nom « AAMMJJ - affaire - référence ». Le pied de chaque note porte la version, la date et l'empreinte des données, qui permet de la reproduire.

Cases laissées vides : ce que l'outil retient

Quand une case est laissée vide, l'outil retient la valeur ci-dessous ; elle est affichée en grisé dans la case quand c'est possible.

Case laissée vide	Valeur retenue
Armatures comprimées A'	Aucune (0 cm ²)
f_{ck} (Eurocode 2)	Au changement de règlement : f_{c28} saisi

Case laissée vide	Valeur retenue
Déformation finale de retrait ϵ_{cs} (Eurocode 2)	Calculée selon 3.1.4 et l'annexe B.2 (humidité relative 50 %, ciment N, $h_0 = 2 A_c/u$ de la section), détail dans la note ; saisir 0 pour ignorer le retrait
Flèches limites (f_{adm}, w_{lim}, Δw_{lim})	Limites du règlement ; une valeur saisie est reprise comme limite des pièces du marché

Limites

- **Domaine** : poutre isostatique ou console de section constante seulement ; une travée continue n'est pas traitée (le seul moment maximal ne définit pas la courbure le long de la travée) : elle relève d'un calcul de poutre continue.
- **Console** : l = longueur réelle de la console. BAEL : $l/250$ jusqu'à 2 m ; au-delà, valeur indicative du FD P18-717 avec un avertissement. Eurocode 2 : $w \leq l/250$ et $\Delta w \leq l/250$ si $l < 2,50$ m, 0,5 cm + $l/500$ au-delà (FD P18-717). Des limites imposées par les pièces du marché peuvent être saisies.
- **Fissuration** : son influence sur la rigidité est prise en compte ; l'ouverture des fissures n'est pas vérifiée par cet outil.
- **Eurocode 2** : élancement limite (7.4.2) non traité, la flèche est calculée dans tous les cas ; retrait calculé selon 3.1.4 quand ϵ_{cs} n'est pas saisi (humidité relative 50 %, ciment N).
- **Résistance du béton** : f_{c28} (f_{ck} en Eurocode 2) limitée à 60 MPa ; au-delà, la case est signalée « hors domaine de la feuille » et le calcul est bloqué.

Responsabilité

Chaque note porte la mention « Version bêta d'essai » et la décharge suivante : ses résultats n'engagent pas la responsabilité de NEOGENESIS, sauf validation préalable par un ingénieur de NEOGENESIS. Pour une validation, une question ou une remarque sur l'outil :

neogenesis.ma/contact.