



PElast : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.8

Poutre sur sol élastique : sol de Winkler sans traction, appuis ponctuels, ferrailage en béton armé

6 octobre 2026 · PElast version 1.8 · neogenesis.ma/outils-de-calcul

En bref

PElast calcule une poutre droite reposant sur un sol élastique et sur des appuis ponctuels : déformée, pression sur le sol, moments, efforts tranchants et réactions. Pour une poutre ou une semelle filante en béton armé, rectangulaire ou en Té renversé, il donne en option le ferrailage longitudinal et transversal avec l'épure d'arrêt des barres. Il produit une note de calcul imprimable à l'en-tête NEOGENESIS.

- **Pour qui** : ingénieurs, techniciens et bureaux d'études, pour les semelles filantes, longrines, radiers en bandes, chemins de roulement et poutres sur appuis élastiques.
- **Accès** : neogenesis.ma/outils-de-calcul, carte PElast. L'outil s'ouvre dans le navigateur, sans installation ni compte ; les calculs sont faits sur votre poste et aucune donnée n'est transmise.
- **Versio**n : PElast v1.8, 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

Poutre élastique par éléments finis (poutre d'Euler-Bernoulli) sur un sol de Winkler qui ne travaille qu'en compression : la zone de contact dépend des charges, chaque combinaison est donc calculée séparément et les résultats de deux calculs ne s'additionnent pas ; le ferrailage suit le BAEL 91 révisé 99 (pas de calcul Eurocode 2 dans cette feuille).

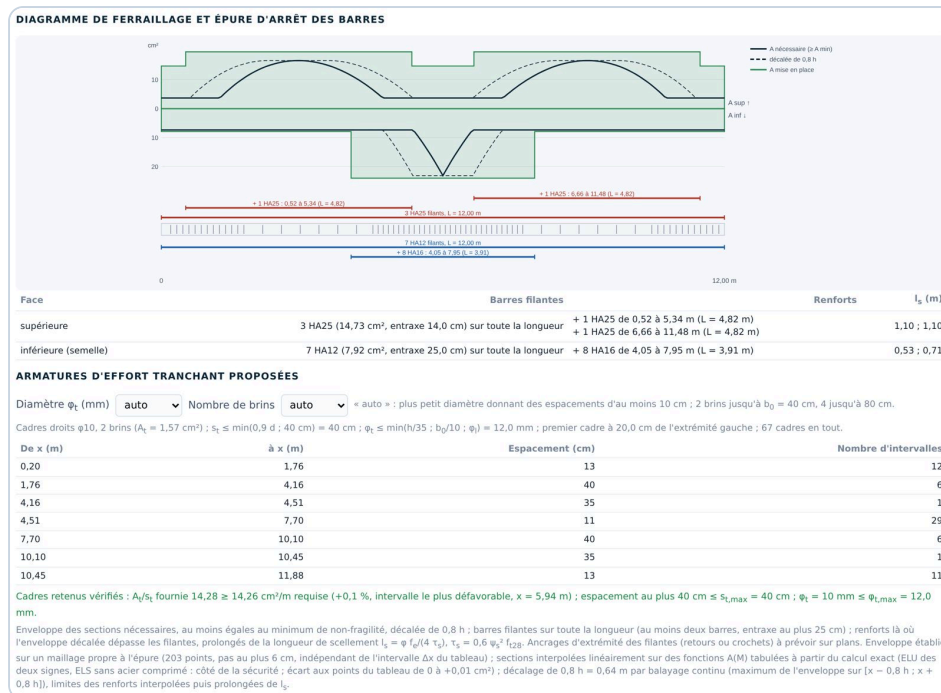
Volet	Contenu
Données	Longueur, module d'élasticité, inertie saisie ou section rectangulaire ou en Té renversé (âme, hauteur, semelle), tronçons d'inertie différente ; zones de sol (module de réaction × largeur), appuis articulés, encastrés ou élastiques (ressort, avec ou sans traction) ; forces, couples, charges réparties uniformes ou linéaires, de nature G ou Q ; poids propre ajouté par défaut
Sol sans traction	Les zones où la poutre se soulève sont retirées du support par itérations ; contrainte sur le sol p/B confrontée à q_{adm} , limite de service donnée par l'étude de sol
Charges Q	De 2 à 8 charges Q indépendantes : toutes leurs dispositions (chaque charge Q présente ou absente) sont calculées, chacune avec son propre décollement, et l'enveloppe est retenue ; case « charges Q indissociables » pour les prendre toujours ensemble

Volet	Contenu
Résultats	Déformée, pression sur le sol, moments, efforts tranchants, réactions, équilibre, valeurs aux points caractéristiques ; pour chaque appui ponctuel, réactions minimale et maximale à l'ELS et maximale à l'ELU sur l'ensemble des combinaisons, pour dimensionner poteaux et appuis
Béton armé	En option : combinaisons du BAEL (ELU $1,35 G + 1,5 Q$, $1,00 G + 1,5 Q$ quand la charge permanente est favorable, et $1,35 G$; ELS $G + Q$ et G ; avec les dispositions des charges Q , une résolution par combinaison, enveloppe des efforts, des sections, de l'épure, des cadres et des réactions), sections à l'ELU augmentées pour respecter les contraintes de service, fissuration préjudiciable par défaut, non-fragilité (A.4.2.1) par face, section au plus 4 % de $b_0 d$, effort tranchant sur l'âme
Verdict et réserve	Résultats clés, verdict, coefficient de réserve λ et ligne dimensionnante dans la carte fixe du schéma ; dans la note, colonne $\lambda = \text{limite/valeur}$, risque et remèdes sous chaque ligne non vérifiée (largeur B , b_0 ou A_t/s_t nécessaires), ligne « Équilibre vertical » contrôlée sur toutes les combinaisons ; sections et cadres étant dimensionnés par l'outil, leurs lignes sont proches de 1 par construction
Épure et cadres	Diagramme des sections nécessaires, barres filantes et renforts avec leurs longueurs (décalage de 0,8 h et scellement, arrêts calculés sur un maillage fin indépendant de l'intervalle d'affichage), cadres droits proposés avec leur répartition et vérifiés (section fournie avec l'excédent en %, espacement, diamètre) ; si le béton de l'âme n'est pas vérifié, aucun cadre n'est proposé

Utilisation

1. Ouvrir PElast depuis la page Outils de calcul.
2. Saisir la poutre (longueur, module, section), les zones de sol, les appuis et les charges avec leur nature G ou Q.
3. Pour le ferrailage, cocher « activer » dans la carte Béton armé et saisir les matériaux, les axes des aciers et la fissuration.
4. Lire l'onglet Résultats, puis imprimer la note.

Conventions : charges positives vers le bas, couples positifs dans le sens horaire, déplacement positif vers le haut, moment positif quand la fibre inférieure est tendue ; abscisses depuis l'extrémité gauche ; unités m, kN, kN/m, kN·m, cm, cm², MPa, kPa.



Onglet Résultats de PElast sur l'exemple 6 (semelle filante en T inversé) : sections nécessaires et mises en place, barres filantes et renforts (repère * sur la face de la semelle), cadres proposés et vérifiés.

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 »).
- **Sol** : le module k d'une zone est le module de réaction du sol multiplié par la largeur d'appui, en kN/m² ; pour un T inversé, la largeur d'appui est celle de la semelle.
- **Charges** : valeurs caractéristiques, sans coefficient, de nature G (permanente) ou Q (d'exploitation) ; avec le béton armé activé, l'outil forme lui-même les combinaisons du BAEL, dont 1,00 G + 1,5 Q pour les charges permanentes favorables (consoles, réactions minimales).
- **Cadres** : diamètre et nombre de brins automatiques, ou imposés par les listes de la carte Béton armé.
- **Vérifications bloquantes** : sections ELU sans solution, points hors ELS, béton de l'âme non vérifié, ferrailage impossible : message dans la carte Béton armé, récapitulatif dans les résultats instantanés et dans la note.
- **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 ; « à renseigner » signale une donnée attendue qui manque.
- **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.

- **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
Module d'élasticité E	$E_v = 3\,700\, f_{c28}^{1/3}$
x_1 et x_2 d'une zone de sol ou d'une charge uniforme	0 et L
Intervalle des résultats	L/20 (affichage seulement : l'épure et les cadres n'en dépendent pas)
Largeur d'appui B et contrainte limite de service q_{adm}	Contrainte sur le sol non vérifiée (« à renseigner » dans la note)
Diamètre et nombre de brins des cadres	Proposés par l'outil

Limites

- **Modèle** : sol de Winkler (ressorts indépendants), poutre élancée, déformation d'effort tranchant non prise en compte.
- **Béton armé** : la charge permanente reçoit le même coefficient (1,35 ou 1,00) sur toute la poutre dans une combinaison ; effort tranchant sans réduction près des appuis ; zones d'appui des appuis ponctuels non vérifiées (voir Caquot ou PCont) ; flexion transversale des débords de semelle non traitée ; ancrages d'extrémité à prévoir sur plans.
- **Résistance du béton** : f_{c28} limitée à 60 MPa ; au-delà, la case est signalée « hors domaine de la feuille » et le calcul est bloqué ; en BAEL, le raccourcissement ultime du béton est réduit au-delà de 40 MPa (A.4.3,41).
- **Ferraillage proposé** : indicatif, à vérifier sur plans (enrobage, espacements, ancrages, arrêts de barres).

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.