



Caquot : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.9

Poutre continue en béton armé : méthode de Caquot, armatures et épure d'arrêt des barres

6 octobre 2026 · Caquot version 1.9 · neogenesis.ma/outils-de-calcul

En bref

Caquot calcule une poutre continue en béton armé de une ou plusieurs travées, avec ou sans consoles : moments et efforts tranchants par la méthode de Caquot, sections d'armatures, contraintes de service, effort tranchant, armatures transversales et 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 poutres de planchers de bâtiments à charge d'exploitation relativement élevée.
- **Accès** : neogenesis.ma/outils-de-calcul, carte Caquot. 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** : Caquot v1.9, 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

Le calcul suit le BAEL 91 révisé 99 seul : annexe E.2 pour la méthode de Caquot, propre à ce règlement, et articles A.4 à A.6 pour les sections et l'effort tranchant. Pour un calcul selon les Eurocodes, utiliser PCont (analyse élastique).

Volet	Contenu
Données	Travées et consoles de section rectangulaire ou en T, béton, acier, fissuration (peu préjudiciable par défaut) ; charges permanentes G et d'exploitation Q uniformes, réparties variables ou ponctuelles, sur toute la poutre ou un élément ; poids propre de la poutre ajouté par défaut ; longueurs d'appui facultatives
Méthode de Caquot	Moments sur appuis avec portées fictives ($0,8 l$ pour les travées intermédiaires), consoles attenantes, moments extrêmes sur toutes les dispositions de travées chargées ou déchargées ; combinaisons $1,35 G + 1,5 Q$, $1,35 G$, $G + Q$ et G , la charge permanente gardant le même coefficient sur toute la poutre (console examinée en plus sous $1,00 G$, du côté de la sécurité) ; méthode minorée selon E.2.1 et B.6.2,22 ; réactions d'appui extrêmes et concomitantes

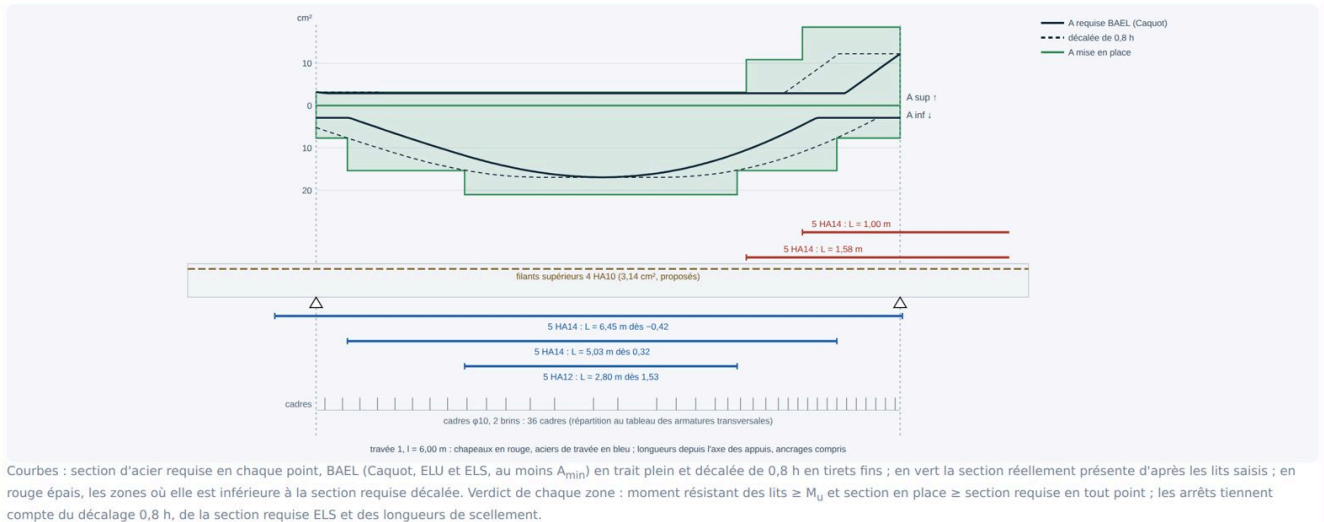
Volet	Contenu
Sections ELU et ELS	Sections d'armatures par le diagramme parabole-rectangle (pivots A et B), contraintes de service avec $n = 15$ (affichées avec leur signe, rapportées en valeur absolue) ; en fissuration préjudiciable ou très préjudiciable, section augmentée jusqu'à respecter les contraintes limites (marquée * dans les tableaux)
Effort tranchant	Effort tranchant réduit au voisinage des appuis (A.5.1,2), contrainte tangente, armatures d'âme (A.5.1,23), bielles d'appui (A.5.1,313 et A.5.1,322) quand la longueur d'appui est saisie, aciers inférieurs à ancrer sur appuis
Armatures transversales	Cadres droits proposés (diamètre et nombre de brins automatiques ou imposés), répartition depuis chaque appui sur la série de Caquot, chaque espacement vérifié sur la section nécessaire ; cadres retenus vérifiés ; cadres dessinés sur l'élévation
Minimums	Condition de non-fragilité (A.4.2,1), vérifiée sur une console à sa section d'encastrement ; aciers filants supérieurs ; chapeaux sur appuis de rive pour $-0,15 M_0$; en option, dispositions parasismiques du RPS 2000 (diamètre 10 mm au moins, pourcentage minimal $1,4/f_e$ par face, exigé aussi sur toute la longueur des consoles, pourcentage maximal 2,5 %, règles des classes de ductilité ND2 et ND3), vérifiées sur les lits saisis, comptées dans le verdict et dans la note, les zones en défaut étant nommées dans la conclusion
Épure d'arrêt des barres	Lits saisis ou proposés (espacement libre minimal et entraxe maximal respectés), moments résistants, courbe des moments décalée de 0,8 h, longueurs de scellement, longueur et départ de chaque lit ; si aucune disposition ne tient dans la largeur, la section restant nécessaire est indiquée
Verdict et réserve	Chaque vérification avec son rapport limite/valeur ; coefficient de réserve λ dans la carte fixe, au § 4.1 et dans la conclusion de la note, calculé sur les vérifications des dimensions et des armatures en place ; ligne dimensionnante, risque et remèdes sous chaque ligne non vérifiée (b_0 , longueur d'appui, section ou A_t/s_t nécessaires) ; ligne « Équilibre » : somme des réactions face à la somme des charges
Charges roulantes	En option, convois définis par leurs essieux (pont roulant, chariot, véhicule...), effets par lignes d'influence élastiques, injectés dans les sections, les appuis et l'épure

Utilisation

1. Ouvrir Caquot depuis la page Outils de calcul.
2. Saisir les matériaux, la géométrie élément par élément (travées et consoles), puis les charges G et Q.
3. Lire les courbes de moments et d'efforts tranchants, les appuis, les travées et le tableau des combinaisons dans l'onglet Résultats.
4. Dans l'onglet Armatures, choisir ou faire proposer les lits de chaque zone, contrôler l'épure et les cadres, puis imprimer la note.

Conventions : abscisses depuis l'extrémité gauche de chaque élément ; charges positives vers le bas ; moments positifs quand la fibre inférieure est tendue ; d' et c distances des axes des aciers supérieurs et inférieurs au parement ; unités m, cm, kN, kN/m, kN·m, cm², MPa.

ÉPURE D'ARRÊT DES BARRES ET SECTIONS D'ACIER THÉORIQUES, TRAVÉE 1



Onglet Armatures de Caquot sur l'exemple 1 : section d'acier requise selon le BAEL, section mise en place, élévation des barres et des cadres de la travée 1.

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 »).
- **Éléments** : les boutons ajoutent une travée, une console gauche ou droite ; la géométrie se saisit dans le tableau, les sections transversales sont dessinées à côté du schéma, à la même échelle.
- **Charges** : domaine « toutes » ou un élément ; les abscisses d'une charge répartie variable ou ponctuelle partent de l'extrémité gauche de l'élément.
- **Options** : chapeaux sur appuis de rive pour $-0,15 M_0$, méthode de Caquot minorée (E.2.1), chapeaux des sections en T répartis dans la table, dispositions parasismiques du RPS 2000 (minimum $1,4/f_e$ par face, exigé aussi sur toute la longueur des consoles ; elles entrent dans le verdict une fois les lits saisis, « à compléter » tant que des lits manquent), longueur d'appui utile des bielles (vide : longueur minimale nécessaire calculée).
- **Armatures** : dans l'onglet Armatures, les « choix rapides » donnent pour chaque diamètre le plus petit nombre de barres qui suffit, avec l'espacement respecté ; les boutons – et + ajustent le nombre de barres ; « Proposer toute la poutre » remplit toutes les zones d'un coup. L'enrobage et les aciers filants supérieurs laissés vides sont proposés automatiquement.
- **Épure** : pour chaque travée, l'onglet Armatures trace les moments sollicitants et résistants, la section d'acier nécessaire (BAEL) et la section mise en place, et l'élévation des barres avec leurs longueurs ; les mêmes figures vont dans la note.
- **Cadres** : sous l'épure, la carte Armatures transversales propose diamètre, nombre de brins et répartition, et vérifie les cadres retenus (section fournie avec l'excédent en %, espacement, diamètre) ; choisir un diamètre ou un nombre de brins dans les listes pour les imposer. Si le béton de l'âme n'est pas vérifié, aucun cadre n'est proposé : la carte indique les dimensions à revoir.
- **Vérifications bloquantes** : sections ELU sans solution, contraintes de service non vérifiées, béton de l'âme ou bielles d'appui non vérifiés, répartition de cadres ou ferrailage longitudinal

impossible : messages dans leur carte, avec le remède, récapitulatif dans les résultats instantanés et dans la note (résultats clés et conclusion).

- **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.
- **Réactions** : avec des charges roulantes, la réaction concomitante de l'onglet Résultats est donnée pour G + Q seules, puis avec les charges roulantes.
- **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.
- **Exemples** : quatre cas prêts à l'emploi ; l'exemple 1 est livré avec des lits volontairement insuffisants (cas non vérifié) : « Proposer toute la poutre » le rend vérifié.
- **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
Enrobage du premier lit	c (ou d') de Matériaux moins $\phi/2$
Aciers filants supérieurs	Au moins 2 barres, au moins le minimum des fibres supérieures
Longueur d'appui utile a	Longueur minimale nécessaire calculée, à la place de la vérification des bielles
Diamètre et nombre de brins des cadres	Proposés par l'outil

Limites

- **Domaine** : la méthode de Caquot vise les planchers à charge d'exploitation relativement élevée (BAEL B.6.2 et annexe E.2) ; l'outil ne le contrôle pas. Pour une poutre de hauteur variable, sous charges routières ou à calculer selon les Eurocodes, utiliser PCont.
- **Charges roulantes** : analyse longitudinale ; la part η reprise par la poutre est à établir par ailleurs.
- **Ouverture des fissures** : non calculée.
- **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.

NEOGENESIS, bureau de contrôle technique · Caquot v1.9, version bêta d'essai : ses résultats n'engagent pas la responsabilité de NEOGENESIS, sauf validation préalable par un ingénieur de NEOGENESIS.