



SecR : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.12

Section rectangulaire en béton armé : flexion simple et composée, effort tranchant et torsion

6 octobre 2026 · SecR version 1.12 · neogenesis.ma/outils-de-calcul

En bref

SecR calcule les armatures d'une section rectangulaire en béton armé soumise à la flexion simple ou composée, à l'effort tranchant et à la torsion, selon le BAEL 91 ou l'Eurocode 2 au choix, et produit une note de calcul imprimable à l'en-tête NEOGENESIS.

- **Pour qui** : ingénieurs, techniciens et bureaux d'études, pour un pré-dimensionnement ou une vérification de poutre, poteau, voile ou dalle ramené à une section rectangulaire.
- **Accès** : neogenesis.ma/outils-de-calcul, carte SecR. 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** : SecR v1.12, 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 saisie : BAEL 91 révisé 99, ou Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale française, à défaut d'annexe marocaine). La saisie, les résultats, le ferrailage proposé, le verdict et la note ne portent que sur le règlement choisi ; pour comparer les deux, faire deux calculs.

Volet	Contenu
ELU	Diagramme parabole-rectangle, pivots A, B et C, armatures supérieures et inférieures qui minimisent la section totale. Allongement de l'acier limité à 10 % en BAEL (A.4.3.2), sans autre option ; en Eurocode 2, palier horizontal sans limite d'allongement (3.2.7).
ELS	Contraintes du béton et des aciers, limites du BAEL selon la fissuration (peu préjudiciable par défaut, préjudiciable, très préjudiciable) ou de l'Eurocode 2 (7.2) ; coefficient d'équivalence n en BAEL, $\alpha_e = E_s/E_{cm}$ en Eurocode 2 ; contraintes affichées avec leur signe, rapportées aux limites en valeur absolue ; aciers comprimés sans limite de service (« sans objet »)
Ouverture des fissures	En Eurocode 2 : w_k (7.3.4) sous les efforts quasi permanents, rapportée à w_{max} ; sans diamètre saisi ni barres retenues, estimation « à préciser », hors verdict
Minimums et maximums	Non-fragilité du BAEL (A.4.2.1, sous la sollicitation de service, sur chaque face tendue) ou minimum de l'Eurocode 2 (9.2.1.1) ; minimum et maximum de poteau en section entièrement comprimée

Volet	Contenu
Effort tranchant et torsion	BAEL A.5.1 et A.5.4, ou Eurocode 2 6.2 et 6.3 : contraintes tangentées et bielles, A_t/s_t , armatures longitudinales de torsion ; en Eurocode 2, effort de traction supplémentaire ΔF_{td} (6.2.3(7)) ajouté à la nappe tendue et ρ_l pris sur la section en place ou retenue ; si les bielles ne passent pas, dimensions minimales de la section et aucun cadre proposé
Aciers en place	Contrôle des sections réellement prévues : armatures longitudinales face par face et au total (flexion et torsion cumulées), avec une ligne « Flexion + torsion » dans le verdict et dans la note ; armatures transversales en place ou cadres retenus (section par branche avec l'excédent en %, espacement, diamètre)
Verdict et réserve	Tableau des vérifications avec le rapport limite/valeur de chaque ligne, coefficient de réserve λ (plus grand multiplicateur des efforts ELU encore admis par le domaine N-M du ferraillement retenu), ligne dimensionnante, risque et remèdes sous chaque ligne non vérifiée, ligne « Équilibre » (ΣN , ΣM) ; verdict « à compléter » tant qu'un ferraillement reste à prévoir
Diagramme N-M	Courbe d'interaction du règlement choisi avec le point ELU, pour les sections calculées, le ferraillement retenu et les armatures saisies
Ferraillement proposé	Barres HA par face (espacement libre, entraxe, enrobage déduit contrôlé contre l'enrobage minimal saisi), barres de peau de torsion et cadres ($\emptyset$ et espacement) ; si aucune disposition ne tient dans la section, la section restant nécessaire est indiquée

Utilisation

1. Ouvrir SecR depuis la page Outils de calcul.
2. Choisir le règlement, puis saisir les matériaux, la géométrie (b et h) et les efforts ELU, puis ELS si besoin ; pour l'effort tranchant et la torsion, activer le bloc et saisir V_u et T_u .
3. Lire les résultats instantanés, puis le détail dans les onglets Résultats et Diagramme N-M.
4. Imprimer la note : Imprimer la note, puis Enregistrer au format PDF.

Conventions : $N > 0$ en compression, $M > 0$ tend la fibre inférieure, efforts au centre de gravité du béton seul ; unités kN, kN·m, m, cm², MPa.

NEOGENESIS YOUR TRUSTED PARTNER **SecR** : Section rectangulaire en béton armé - flexion simple et composée Version bêta d'essai - v1.12

Ouvrir Enregistrer Nouveau Exemples Imprimer la note (PDF)

Hypothèses Saisie **Résultats** Diagramme N-M Note de calcul

BAEL 91 ELU : SECTIONS D'ARMATURES

Armatures supérieures		Armatures inférieures	
0,00 cm ²		23,08 cm ²	

Section partiellement comprimée. Position de l'axe neutre : $y_0 = 0,3843$ m (depuis la fibre supérieure).

	fibre sup.	acier sup.	acier inf.	fibre inf.
Etat de déformation				
ϵ (‰), + raccourcissement	3,500	2,862	-2,238	-2,875
σ acier (MPa)	sans objet	434,8	-434,8	sans objet

Pivot : B ($E_{dc} = 3,50$ ‰)

	sup. (cm ²)	inf. (cm ²)
Section minimale et requise		
Calcul ELU	0,00	23,08
Non-fragilité BAEL	0,00	1,94
Section à mettre en place	0,00	23,08

[Cheminement du calcul](#)

FERRAILLAGE PROPOSÉ

Section à couvrir (BAEL 91) : sup. **0,00** cm², inf. **23,08** cm². Cliquer un choix pour le retenir, cliquer à nouveau pour l'annuler ; sans choix, la section saisie en cm² (à défaut, la section calculée) est retenue.

Nappe supérieure
Aucune armature requise sur cette face.

Nappe inférieure

Choix	A (cm ²)	lits	excédent	enrobage (mm)	entraxe (mm)
☐ 3 HA 32	24,13	1	+5 %	54	196
☐ 5 HA 25	24,54	1	+6 %	58	96

SECTION À L'ELU BAEL

Écran Résultats de SecR sur l'exemple 2 (BAEL 91) : sections d'armatures à l'ELU, ferrailage proposé et section à l'ELU.

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 »).
- **Règlement** : choisir BAEL 91 révisé 99 ou Eurocode 2 en tête de la carte « Règlement et matériaux » ; la saisie s'adapte au règlement. Au changement de règlement, les résistances laissées vides reprennent celles de l'autre référentiel ($f_{ck} = f_{cj}$, $f_{yk} = f_e$, et inversement) et les choix de barres et de cadres sont remis à zéro.
- **Coefficient d'équivalence** : la case n ne sert qu'en BAEL. En Eurocode 2, elle est masquée : les contraintes de service sont calculées avec $\alpha_e = E_s/E_{cm}$ (E_{cm} du tableau 3.1, $E_s = 200\,000$ MPa), soit 6,35 pour un béton C25/30.
- **Valeurs en grisé** : d' et c valent h/10 tant qu'ils ne sont pas saisis ; les armatures du bloc ELS reprennent le choix de barres retenu, à défaut les sections requises à l'ELU, avec leur origine ; les efforts quasi permanents de l'ouverture des fissures reprennent les efforts ELS. Laisser la case vide pour garder la valeur grisée, la remplir pour l'imposer.
- **Blocs facultatifs** : ELU, ELS et effort tranchant et torsion s'activent par leur case « activer » ; un bloc désactivé ne figure pas dans la note. En Eurocode 2, la carte « Maîtrise de la fissuration » reçoit les efforts quasi permanents, l'ouverture limite w_{max} et le diamètre des barres tendues.
- **Armatures en place** : cases vides, l'outil donne seulement les sections nécessaires et les propositions ; remplies, il vérifie ce qui est réellement prévu et conclut « vérifié » ou « non vérifié ». Pour les armatures transversales, on saisit soit $\emptyset$ et espacement avec le nombre de branches, soit directement A_t/s_t toutes branches.
- **Ferrailage proposé** : cliquer une ligne pour la retenir : sa section est inscrite dans le bloc ELS et devient la section de référence de la face, lue par toutes les vérifications (ELU, ELS, fissuration, flexion et torsion, diagramme N-M) ; case vide et sans choix, la section requise à l'ELU sert de référence. L'origine de la valeur retenue est affichée en grisé dans la case (« choix retenu » ou « requis ELU »). Cliquer à nouveau pour annuler le choix ; saisir une section efface le choix. Les cadres retenus sont vérifiés comme des cadres en place (section avec l'excédent en %, espacement, diamètre).

- **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.
- **Navigation** : touches Page suivante et Page précédente pour passer d'un onglet à l'autre ; le menu Exemples (six cas, dont une poutre en flexion, effort tranchant et torsion, une poutre selon l'Eurocode 2 et un cas non vérifié) donne des cas prêts à l'emploi, Nouveau repart d'une saisie vierge.
- **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
d' et c (axes des armatures)	h/10 chacun, soit une hauteur utile de 0,9 h
Enrobage minimal c_{min}	30 mm (valeur usuelle, à vérifier selon l'exposition)
Armatures du bloc ELS (sections en place)	Choix de barres retenu, à défaut sections requises à l'ELU (minimum compris) ; origine affichée en grisé
f_{ck} et f_{yk} (Eurocode 2)	Au changement de règlement : f_{cj} et f_e saisis
N_{qp}, M_{qp} (ouverture des fissures, Eurocode 2)	Efforts ELS saisis
$\emptyset$ des barres tendues (ouverture des fissures, Eurocode 2)	Diamètre et nombre de barres du choix retenu ; sans choix, estimation à $\emptyset$ 12 mm « à préciser », hors verdict
Armatures transversales en place ($\emptyset_t$, s_t ou A_t/s_t)	Pas de vérification : l'outil donne la section nécessaire et les cadres proposés
Nombre de branches	2
Armatures longitudinales en place (bloc effort tranchant et torsion)	Sections de référence des faces (bloc ELS : saisies, retenues ou requises à l'ELU)

Case laissée vide	Valeur retenue
Diagramme N-M « armatures saisies »	Sections de référence des faces (bloc ELS)

Limites

- **Vérifications bloquantes** : pas de solution à l'ELU, maximum d'armatures dépassé, aucune disposition de barres possible, bielles de béton non vérifiées : elles sont récapitulées dans les résultats instantanés de la saisie et dans la note (résultats clés et conclusion) ; quand les bielles ne passent pas, aucun cadre n'est proposé et l'outil donne les dimensions minimales de la section.
- **Répartition des cadres** : la section d'armatures transversales est donnée pour l'effort saisi ; la répartition le long de la poutre suit la courbe enveloppe de l'effort tranchant.
- **Hors périmètre** : flambement, imperfections et effets du second ordre (les efforts saisis doivent déjà en tenir compte ; élément comprimé élancé : feuille Colonne), ancrages et arrêts de barres ; sections en T et circulaires : voir SecT et SecC.
- **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 ; 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.