



# SecT : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.10

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

6 octobre 2026 · SecT version 1.10 · [neogenesis.ma/outils-de-calcul](https://neogenesis.ma/outils-de-calcul)

## En bref

SecT calcule les armatures d'une section en T en béton armé (table de compression et nervure) 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 en T, de nervure de plancher ou de poutre de pont.
- **Accès** : [neogenesis.ma/outils-de-calcul](https://neogenesis.ma/outils-de-calcul), carte SecT. 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** : SecT v1.10, 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](https://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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ELU</b>                    | Diagramme parabole-rectangle intégré sur la section en T réelle (table et nervure), pivots A, B et C, armatures supérieures et inférieures qui minimisent la section totale ; moment négatif (table tendue) admis. 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). |
| <b>ELS</b>                    | Contraintes du béton et des aciers sur la section en T homogénéisée ( $n$ en BAEL, $\alpha_e = E_s/E_{cm}$ en Eurocode 2), limites du BAEL selon la fissuration ou de l'Eurocode 2 (7.2) ; contraintes affichées avec leur signe, rapportées aux limites en valeur absolue ; aciers comprimés sans limite de service (« sans objet »)                              |
| <b>Ouverture des fissures</b> | 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                                                                                                                                                                                           |

| Volet                     | Contenu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Deux bétons</b>        | Béton de la table (dalle) de résistance différente de celle de la nervure ( $f_{cj,t}$ ou $f_{ck,t}$ ) ; table prise avec une largeur équivalente (rapport des résistances à l'ELU, des modules à l'ELS), contraintes de service vérifiées dans chaque béton                                                                                                                                               |
| <b>Minimums</b>           | Non-fragilité du BAEL sur la section en T complète (A.4.2,1, sous la sollicitation de service, sur chaque face tendue), au moins $0,23 b_t d f_{tj}/f_e$ , ou minimum de l'Eurocode 2 sur la largeur tendue ; minimum de poteau                                                                                                                                                                            |
| <b>Effort tranchant</b>   | Repris par la nervure ( $b_0$ ) : BAEL A.5.1 ou Eurocode 2 6.2 (effort de traction supplémentaire $\Delta F_{td}$ de 6.2.3(7) ajouté à la nappe tendue, $\rho_l$ pris sur la section en place) ; liaison table-nervure (couture) et surface de reprise ; cadres proposés et contrôle des cadres retenus ou en place                                                                                        |
| <b>Torsion</b>            | Section décomposée en rectangles (BAEL A.5.4,2 ; Eurocode 2 6.3.1(3)), couple réparti selon les raideurs ; armatures de la nervure et de la table, armatures longitudinales face par face, contrôlées face par face et au total dans le verdict (ligne « Flexion + torsion ») ; en flexion composée avec torsion, le diagramme N-M porte sur la part de flexion seule ; option de torsion de compatibilité |
| <b>Verdict et réserve</b> | Tableau des vérifications avec le rapport limite/valeur de chaque ligne, coefficient de réserve $\lambda$ (point ELU rapporté au domaine N-M du ferrailage retenu), ligne dimensionnante, risque et remèdes sous chaque ligne non vérifiée, ligne « Équilibre ELU » ; verdict « vérifié (... à prévoir) » tant qu'un ferrailage reste à prévoir                                                            |
| <b>Diagramme N-M</b>      | Domaine d'interaction de la section en T, pour les sections calculées, le ferrailage retenu et les armatures saisies                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Ferrailage proposé</b> | Barres HA en table et dans la nervure (enrobage contrôlé contre l'enrobage minimal saisi), barres de peau et cadres ; si aucune disposition ne tient dans la section, la section restant nécessaire est indiquée                                                                                                                                                                                           |

## Utilisation

1. Ouvrir SecT depuis la page Outils de calcul.
2. Choisir le règlement, puis saisir les matériaux, la géométrie (largeur et épaisseur de table  $b$  et  $h_0$ , largeur de nervure  $b_0$ , hauteur totale  $h$ ) et les efforts.
3. Lire les résultats, 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, cm<sup>2</sup>, MPa.

**NEOGENESIS** YOUR TRUSTED PARTNER **SectT** · Section en T en béton armé · flexion, effort tranchant et torsion Version bêta d'essai - v1.10

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        |  |
|-----------------------------|--|------------------------------|--|
| <b>0,00</b> cm <sup>2</sup> |  | <b>50,03</b> cm <sup>2</sup> |  |

Section partiellement comprimée. Position de l'axe neutre :  $y_0 = 0,2130$  m (depuis la fibre supérieure).

|                                    | fibre sup. | acier sup. | acier inf. | fibre inf. |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| État de déformation                |            |            |            |            |
| $\epsilon$ (‰), + raccourcissement | 3,500      | 2,678      | -6,851     | -8,002     |
| $\sigma$ acier (MPa)               | sans objet | 434,8      | -434,8     | sans objet |

Pivot : B ( $E_{bc} = 3,50$  ‰)

|                                  | sup. (cm <sup>2</sup> ) | inf. (cm <sup>2</sup> ) |
|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Section minimale et requise      |                         |                         |
| Calcul ELU                       | 0,00                    | 50,03                   |
| Non-fragilité BAEL               | 0,00                    | 2,36                    |
| <b>Section à mettre en place</b> | <b>0,00</b>             | <b>50,03</b>            |

Cheminement du calcul

---

**FERRAILLAGE PROPOSÉ**

Section à couvrir (BAEL 91) : sup. **0,00** cm<sup>2</sup>, inf. **50,03** cm<sup>2</sup>. Cliquer un choix pour le retenir, cliquer à nouveau pour l'annuler ; sans choix, la section saisie en cm<sup>2</sup> (à défaut, la section calculée, « à prévoir ») est retenue. Le choix retenu est inscrit dans le champ A' ou A du bloc ELS : une seule section en place sert à toutes les vérifications (ELU, N-M, ELS).

**Nappe supérieure (table, largeur b)**  
Aucune armature requise sur cette face.

**Nappe inférieure (nervure, largeur b<sub>0</sub>)**

| Choix                         | A (cm <sup>2</sup> ) | lits | excédent | enrobage (mm) | entraxe (mm) |
|-------------------------------|----------------------|------|----------|---------------|--------------|
| <input type="radio"/> 4 HA 40 | 50,27                | 2    | +0 %     | 50            | 100          |

**SECTION À L'ELU BAEL**

Écran Résultats de SectT sur l'exemple 2 (BAEL 91) : poutre en T, axe neutre dans la nervure.

## 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 ; le béton de la table est celui de la nervure ; les armatures du bloc ELS reprennent le choix de barres retenu, à défaut les sections requises à l'ELU, avec leur origine. 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.
- **Ferraillage 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  $\lambda$  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.  $\lambda$ , 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 (sept cas, dont un moment négatif, une poutre en 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                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>d' et c (axes des armatures)</b>                                                                          | h/10 chacun, soit une hauteur utile de 0,9 h                                                                 |
| <b>Enrobage minimal <math>c_{min}</math></b>                                                                 | 30 mm (valeur usuelle, à vérifier selon l'exposition)                                                        |
| <b><math>f_{cj,t}</math> (béton de la table)</b>                                                             | $f_{cj}$ de la nervure (un seul béton)                                                                       |
| <b><math>f_{ck,t}</math> (Eurocode 2, table)</b>                                                             | $f_{ck}$ de la nervure                                                                                       |
| <b>Armatures du bloc ELS (sections en place)</b>                                                             | Choix de barres retenu, à défaut sections requises à l'ELU (minimum compris) ; origine affichée en grisé     |
| <b><math>f_{ck}</math> et <math>f_{yk}</math> (Eurocode 2)</b>                                               | Au changement de règlement : $f_{cj}$ et $f_e$ saisis                                                        |
| <b><math>N_{qp}</math>, <math>M_{qp}</math> (ouverture des fissures, Eurocode 2)</b>                         | Efforts ELS saisis                                                                                           |
| <b>Ø des barres tendues (ouverture des fissures, Eurocode 2)</b>                                             | Diamètre et nombre de barres du choix retenu ; sans choix, estimation à Ø 12 mm « à préciser », hors verdict |
| <b>Armatures transversales en place (<math>\emptyset_t</math>, <math>s_t</math> ou <math>A_t/s_t</math>)</b> | Pas de vérification : l'outil donne la section nécessaire et les cadres proposés                             |
| <b>Nombre de branches</b>                                                                                    | 2                                                                                                            |

| Case laissée vide                                                           | Valeur retenue                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Armatures longitudinales en place (bloc effort tranchant et torsion)</b> | Sections de référence des faces (bloc ELS : saisies, retenues ou requises à l'ELU) |
| <b>Diagramme N-M « armatures saisies »</b>                                  | 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, béton non vérifié (bielles, liaison table-nervure ou surface de reprise, sans cadre proposé dans ce cas) : récapitulées dans les résultats instantanés et dans la note.
- **Largeur de table** : la largeur participante  $b$  est à saisir par l'utilisateur.
- **Torsion de la table** : en Eurocode 2, les cadres de torsion des débords sont espacés d'au plus  $u_k/8$ , soit quelques centimètres pour une table mince ; en torsion de compatibilité, cette part peut être traitée autrement par le projeteur (option de la saisie).
- **Hors périmètre** : T inversé et sections à plusieurs tables, flambement et effets du second ordre (feuille Colonne), ancrages et arrêts de barres.
- **Résistance du béton** :  $f_{c28}$  ( $f_{ck}$  en Eurocode 2), table comprise, 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](https://neogenesis.ma/contact).