



Pieu : note de présentation

Version bêta d'essai · v1.8

Pieu isolé au pressiomètre Ménard : portance, tassement, efforts transversaux et fût en béton armé

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

En bref

Pieu justifie un pieu isolé à partir d'essais au pressiomètre Ménard : portance en compression et en traction, tassement en tête, comportement sous un effort horizontal et un moment en tête, résistance du fût en béton armé. Il couvre les 20 catégories de pieux de la NF P 94-262 (forés, battus, vissés, injectés, micropieux) et produit une note de calcul imprimable à l'en-tête NEOGENESIS.

- **Pour qui** : ingénieurs géotechniciens et structures, bureaux d'études et contrôleurs, pour dimensionner ou vérifier un pieu d'ouvrage d'art ou de bâtiment.
- **Accès** : neogenesis.ma/outils-de-calcul, carte Pieu. 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** : Pieu 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

Un seul référentiel par calcul, choisi en tête de la saisie : la portance selon la NF P 94-262 et son amendement A1 (méthode pressiométrique) ou selon le Fascicule 62 titre V ; le fût en béton armé selon le BAEL 91 révisé 99 ou l'Eurocode 2. La note ne présente que le référentiel retenu.

Volet	Contenu
Portance	Résistance de pointe $k_p p_{le}^*$ et frottement axial par couche $q_s = \min(\alpha f_{sol} ; q_{s,max})$, catégories 13 à 16 traitées avec refoulement du sol, pointe négligée par défaut pour les micropieux (catégories 17 à 20) ; charge de fluage ; capacités de calcul en compression et en traction aux ELU (fondamental, accidentel) et aux ELS (caractéristique, quasi permanent) ; courbe de portance selon la profondeur de la base
Fascicule 62 titre V	Au choix à la place de la NF P 94-262 : courbes de frottement Q1 à Q7, facteur de portance k_p , charge limite et de fluage, vérifications de l'annexe C
Tassement	Modèle t-z (lois de Frank et Zhao), avec les frottements et la pointe limites du référentiel choisi : tassement en tête sous les charges ELS, courbe charge-enfoncement, effort normal le long du pieu ; raideur $E A$ de la section réelle (tube en acier creux compris)

Volet	Contenu
Efforts transversaux	Pieu sur appuis élasto-plastiques, loi de réaction de Ménard selon la situation (longue durée, courte durée, accidentelle, sismique), tête libre ou encastrée : déplacements, moments, efforts tranchants, réactions du sol et contrôle d'équilibre ; raideur $E I$ de la section réelle (béton, tube en acier creux, réduit de la corrosion sur ses deux faces s'il n'est pas rempli, ou profilé saisi)
Fût	Béton armé : résistance conventionnelle f_{ck}^* (plancher de 18,33 MPa) ; compression moyenne aux ELU ; à l'ELS quasi permanent, contrainte des aciers tendus et espacement des barres (amendement A1, 6.4.3.1) ; contraintes de service sous l'effort normal et le moment à l'ELS caractéristique (section fissurée, NF P 94-262 6.4.1 ; $n = 15$ en BAEL, $\alpha_e = E_s/E_{cm}$ en Eurocode 2 ; armatures comprimées sans limite de service, « sans objet ») ; flexion composée selon le règlement choisi sous (compression maximale, M_{max}) et, si elle est saisie, (compression minimale concomitante, M_{min}), le couple le plus défavorable fixant le coefficient de réserve ; effort tranchant de la section circulaire ou rectangulaire, cerces vérifiées aussi sous la traction ; ferrailage minimal de la NF EN 1536. Acier : tube ou profilé, corrosion, résistance en flexion composée et effort tranchant

Utilisation

1. Ouvrir Pieu depuis la page Outils de calcul.
2. Choisir le référentiel géotechnique, la catégorie du pieu, sa section, les profondeurs de la tête et de la base.
3. Saisir les charges axiales par état limite (compression et traction maximales ; à l'ELU fondamental, en option, la compression minimale concomitante avec M_{max}), puis la coupe de sol : une ligne par couche avec p_l^* et E_M .
4. Activer, si besoin, les efforts transversaux et la résistance du fût (règlement du fût au choix) ; un pieu en acier demande la description de sa section.
5. Lire les onglets Portance, Tassement, Efforts transversaux et Fût, puis imprimer la note.

Conventions : profondeurs z comptées depuis le terrain naturel, positives vers le bas ; compression positive, traction saisie en valeur absolue ; effort horizontal H en kN et moment M en kN·m en tête, M positif dans le sens de H ; pressions pressiométriques en MPa, frottements en kPa.

NEOGENESIS YOUR TRUSTED PARTNER **Pieu** · Pieu isolé au pressiomètre · portance, tassement, efforts transversaux et fût Version bêta d'essai - v1.8

Ouvrir Enregistrer Nouveau Exemples Imprimer la note (PDF)

Hypothèses Saisie **Portance** Tassement Efforts transversaux Fût Note de calcul

VÉRIFICATIONS DE LA PORTANCE

Critère	État limite	Référence	Valeur	Limite	Résultat
Compression : $F_{cd} \leq R_{cd}$ dimensionnant	ELU fondamental	NF P 94-262 9.2	3 200 kN	$\leq$ 4 014 kN	vérifié
Compression : $F_{cd} \leq R_{cd}$	ELS caractéristique	NF P 94-262 14.2	2 350 kN	$\leq$ 3 050 kN	vérifié
Compression : $F_{cd} \leq R_{cd}$	ELS quasi permanent	NF P 94-262 14.2	1 900 kN	$\leq$ 2 496 kN	vérifié

Portance vérifiée selon la NF P 94-262

NF P 94-262 RÉSISTANCE DE POINTE

Couche porteuse, ancrage h : Marne, 3,00 m

$a = \max(B/2 ; 0,5) ; b = \min(a ; h)$: 0,500 m ; 0,500 m

p_{le}^* sur $[D - b ; D + 3a]$: 3,000 MPa

D_{ef} (sur 10 B) ; D_{ef}/B : 5,50 m ; 6,88

$k_{p,max}$ (classe 1, marnes et calcaires marneux) ; k_p : 1,45 ; 1,450

$q_b = k_p p_{le}^* ; A_b$: 4 350 kPa ; 0,5027 m²

R_b : **2 187 kN**

NF P 94-262 VALEURS DE CALCUL

$Y_{rd1} Y_{rd2}$ (pieux non ancrés dans la craie, classes 1 à 7) : 1,265 / 1,540

$R_{bk} ; R_{ck}$ (compression) : 1 728 ; 2 687 kN

$R_{cccrk} = 0,7 R_{bk} + 0,5 R_{ck}$: 2 745 kN

État limite	R_{cd} (kN)	R_{td} (kN)
ELU fondamental	4 014	1 919
ELU accidentel	4 416	2 102
ELS caractéristique	3 050	1 405
ELS quasi permanent	2 496	1 030

FROTTEMENT AXIAL PAR COUCHE

Couche	de z à z (m)	p_l^* (MPa)	$d_{pieu-sol}$	f_{sol} (kPa)	$q_{l,max}$ (kPa)	q_s (kPa)	R_s (kN)
1. Argile molle	0,00 → 4,00	0,60	1,25	36,7	90	45,9	461
2. Sable moyennement compact	4,00 → 12,00	1,50	1,40	62,6	90	87,6	1 762
3. Marne	12,00 → 15,00	3,00	1,50	104,0	170	156,0	1 176
R_s (périmètre P = 2,513 m)							3 399

COURBE DE PORTANCE SELON LA PROFONDEUR DE LA BASE ☒ dans la note

Onglet Portance de Pieu sur l'exemple 1 (pieu foré boue de 0,80 m ancré dans la marne) : vérifications, résistance de pointe, frottement par couche, courbe de portance.

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 »).
- **Cases sans valeur** : dans les résultats et la note, « sans objet » marque une valeur qui n'a pas lieu d'être.
- **Coupe de sol** : une ligne par couche, du haut vers le bas, avec la cote de sa base ; sous la dernière couche, le terrain est prolongé avec ses caractéristiques.
- **Frottement neutralisé** : décocher « frottement » pour une couche qui ne doit pas porter (remblai, zone de frottement négatif) ; un q_s imposé remplace la valeur calculée.
- **Pression de fluage** : une case p_f^* laissée vide est déduite de p_l^* selon la liste « p_f^* non mesuré » : $p_l^*/2$ par défaut (borne basse, côté sécurité), ou $p_l^*/1,5$. Un bordereau d'une version antérieure s'ouvre avec $p_l^*/2$, signalé dans le bandeau.
- **Résistance de pointe** : décochée d'office pour les micropieux (catégories 17 à 20), cochée pour les autres catégories au changement de catégorie.
- **Compression minimale** : la colonne « Compression min. avec M_{max} » du tableau des charges axiales, à l'ELU fondamental, est facultative : renseignée, le fût est vérifié aussi sous ce couple, souvent plus défavorable qu'avec la compression maximale ; vide, la vérification porte sur la compression maximale seule.
- **Graphes** : les cases « dans la note » choisissent les figures imprimées.
- **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.

- **Exemples** : le menu Exemples charge cinq cas types (pieu foré en compression, pieu à la tarière creuse en traction, pieu battu sous effort horizontal, le premier avec le fût selon l'Eurocode 2, puis avec la portance selon le Fascicule 62).
- **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 du matériau du pieu E (tassement)	20 000 MPa pour un pieu en béton, 210 000 MPa pour un pieu métallique
Pression de fluage p_f^* d'une couche	$p_l^*/2$ par défaut (borne basse), ou $p_l^*/1,5$ selon la liste « p_f^* non mesuré »
Coefficient rhéologique α d'une couche	tableau de la NF P 94-262 d'après E_M/p_l^* et la nature du sol
Module pour E I (efforts transversaux)	béton : E_{cm} déduit de f_{ck} (tableau 3.1 de la NF EN 1992-1-1) en courte durée, accidentel ou séisme, $E_{cm}/3$ en longue durée ; acier : 210 000 MPa
Largeur frontale	largeur ou diamètre du pieu
Coefficient k_3 du fût	1,0 (1,2 avec contrôles renforcés d'intégrité)
Enrobage des cerces	75 mm (NF EN 1536, pieu foré sans chemisage)
Compression min. avec M_{max} (ELU fondamental)	sans objet : le fût est vérifié sous la compression maximale seule

Limites

- **Domaine** : pieu isolé ; l'effet de groupe et le frottement négatif ne sont pas calculés.
- **Sol** : méthode pressiométrique seulement, caractéristiques constantes par couche.
- **Efforts transversaux** : sollicitations en tête seulement, sans poussée latérale du sol ni effet du second ordre.
- **Section non circulaire** : les lois de tassement, écrites pour un pieu circulaire, prennent $B = P/\pi$ pour le frottement et $B = \sqrt{(4 A/\pi)}$ pour la pointe (hypothèse de l'outil, la norme ne fixant pas cette équivalence) ; la méthode est signalée hors de son domaine au-delà de $0,7 R_{Cr}$ ou hors des diamètres de 0,8 à 1,2 m (annexe L).
- **Flambement** : non vérifié, le pieu étant tenu par le sol ; à examiner pour une partie libre (hors sol ou dans l'eau).

- **Béton du fût** : f_{ck} 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).

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 · Pieu v1.8, version bêta d'essai : ses résultats n'engagent pas la responsabilité de NEOGENESIS, sauf validation préalable par un ingénieur de NEOGENESIS.