

Poteau Béton Armé

Version 3.0

Exemple n°1

*Poteau de bâtiment sous
compression centrée*



Tables des matières

1	<i>Présentation de l'exemple</i>	3
1.1	Généralité.....	3
1.2	Description du poteau.....	3
2	<i>Entrée des données</i>	5
2.1	Formulaire Géométrie.....	5
2.2	Formulaire Efforts.....	7
2.3	Formulaire Matériaux.....	8
2.4	Formulaire Ferrailage.....	8
2.4.1	Onglet Diamètres autorisés - Mandrins :	8
2.4.2	Onglet Caractéristiques :	9
2.4.3	Onglet Armatures imposées :	9
2.4.3.1	1 ^{er} cas – sans armatures imposées	9
2.4.3.2	2 ^{ème} cas – avec armatures imposées	9
2.5	Formulaire Modélisation – Environnement.....	9
2.5.1	Onglet ELU – Méthode de calcul	10
2.5.2	Onglet Fluage	10
2.5.3	Onglet Durabilité	10
2.5.4	Onglet Sécurité Incendie	11
2.5.5	Onglet Résistance sismique.....	11
2.6	Présentation finale.....	11
3	<i>Note de calcul</i>	12
4	<i>Plan de ferrailage</i>	12
5	<i>Comparaison des résultats</i>	12
6	<i>Fichiers de données</i>	13

[Annexe : Note de calcul établie par le logiciel « Poteau BA »](#)



1 Présentation de l'exemple

1.1 Généralité

Il s'agit de calculer un poteau en béton armé suivant les dispositions de l'Eurocode 2 et de produire la note de calcul et les plans de ferrailage. Pour cela, il sera utilisé le logiciel « Poteau BA » V3.0.

L'exemple support est issu du livre « Aide-mémoire des ouvrages en béton armé » 4^{ème} édition 2013 – P. Guillemont – Edition Dunod / Le Moniteur, page 181 et suivantes. Le poteau fait partie de la structure d'un bâtiment R+5, situé en France métropolitaine en zone non sismique. Il s'agit d'un bâtiment de bureau R+5, sous une terrasse inaccessible, sus 3 niveaux de parking à usage de véhicules légers. Le bâtiment est contreventé par des voiles formant refends ([voir Figure 1-1 - Vues plan et coupe](#) (extrait du livre "Aide-mémoire ouvrage BA") et [Figure 1-2 - Vue en élévation du bâtiment](#))

Cet exemple sert à la fois :

- Comme base tutorielle pour présenter l'utilisation du logiciel
- Comme élément de validation du logiciel (comparaison entre le calcul manuel et le calcul automatique).

Le logiciel établira la note de calcul et les plans d'exécution du poteau.

Le présent exemple permettra de comparer :

- Les résultats établis par le logiciel « Poutre BA EC2 » avec les résultats présentés dans le livre.
- Les résultats entre le logiciel « Plancher BA » et le programme Arche Poteau EC2 de la suite OMD 2018 de la société GRAITEC.

Le chapitre [Entrée des données](#) sert de tutoriel et présente les différents formulaires renseignés avant de lancer le calcul.

Puis il sera présenté :

- La note de calcul réalisée par le logiciel – Chapitre [Note de calcul](#)
- Les plans édités par le logiciel – Chapitre [Plans de ferrailage](#)
- La comparaison avec le calcul présenté dans la bibliographie indiquée ci-avant et celui réalisé avec le logiciel Graitec Arche poteau EC2 OMD 2018. Chapitre [Comparaison des résultats](#)

Nota Bene :

Il est possible que quelques différences apparaissent entre les captures d'écran figurant dans le présent document et ceux qui apparaîtront dans le logiciel « Poteau BA » V3.0 que vous aurez entre les mains. En effet, le logiciel est en constante évolution et il est possible que quelques points, ici ou là, aient été modifiés avant la diffusion définitive en V3.0. Ces quelques modifications seront mineures et ne remettront pas en cause ce qui est indiqué dans la suite du présent document.

Cet exemple de calcul s'appuie sur la version 3.0 et une version ultérieure peut voir des changements importants. Il vous faudra donc vérifier que votre version correspond bien à la V3.0 sinon certains éléments indiqués ci-après risquent de s'avérer caducs.

1.2 Description du poteau

L'étude porte sur le poteau de la file B situé entre le rez-de-chaussée et le niveau 1 ([voir Figure 1-2 ci-dessous](#)) d'un bâtiment R+5 (cf. § précédent).

- Dispositions géométriques :
 - Poteau carré de 40 cm de côté



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

- Hauteur sous poutre : 3m et sous dalle 3,20.
- Plancher de 20 cm
- Poutre traversante dans le plan XOZ. Retombée de poutre : 20cm
- Pas de poutre dans le plan YOZ
- Matériaux :
 - Béton : $f_{ck} = 30$ Mpa
 - Acier : $f_{yk} = 500$ Mpa
- Charge :
 - ELU Str :
 - Effort normal de compression : 2677 KN
 - Pas de moment
 - ELS : aucune combinaison renseignée

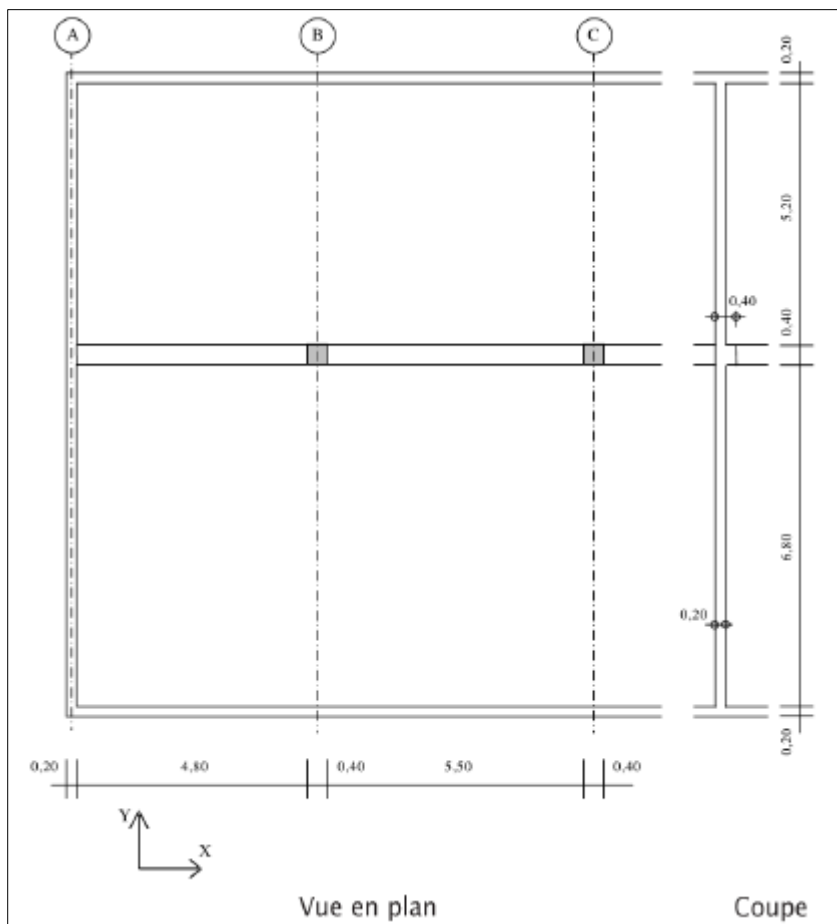


Figure 1-1 - Vues plan et coupe (extrait du livre "Aide-mémoire ouvrage BA")

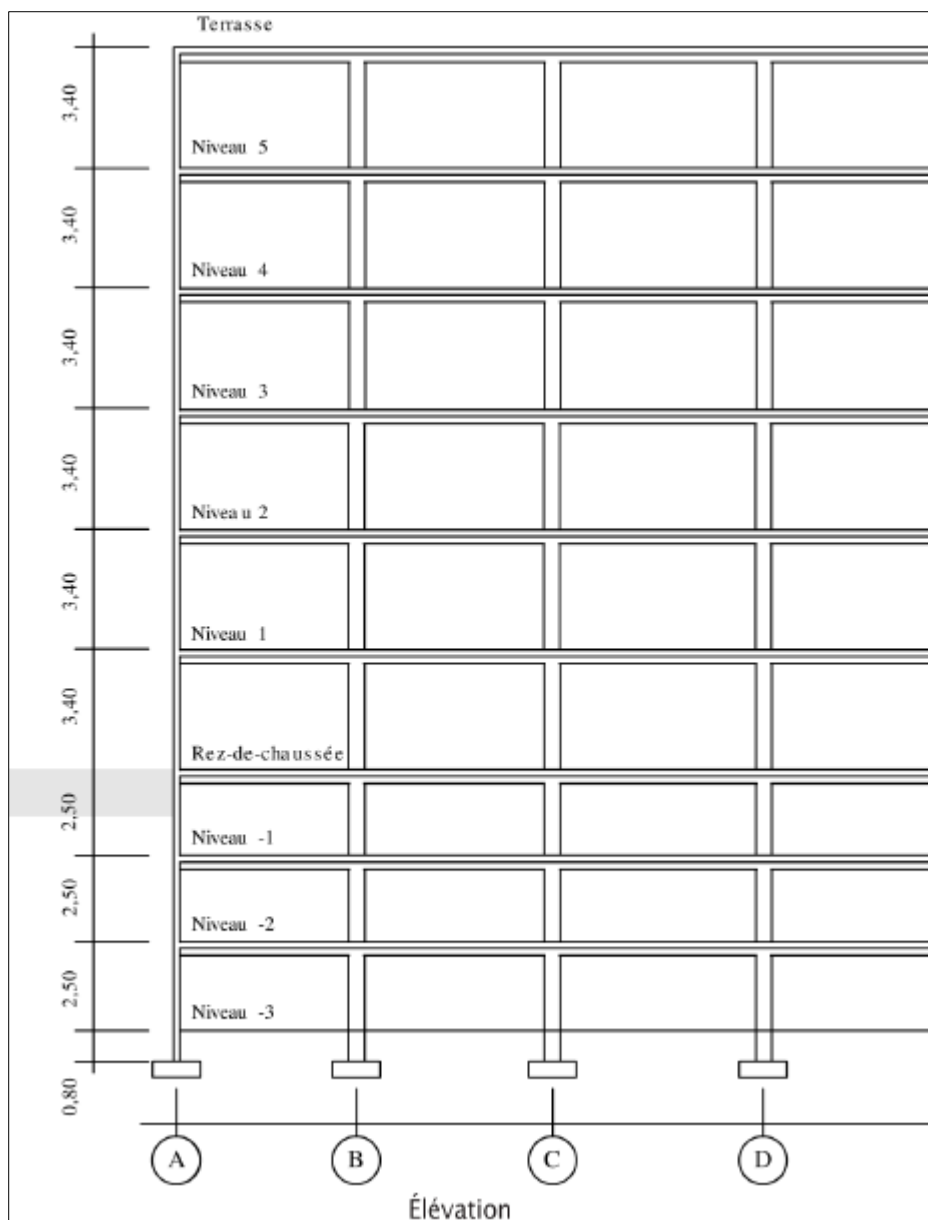


Figure 1-2 - Vue en élévation du bâtiment

- Classe structurale du bâtiment S4
- Environnement du poteau: XC1
- Enrobage : $C_{nom} = 30 \text{ mm}$
- Résistance au feu : aucune. Toutefois, vu le type de bâtiment (soumis uniquement au Code du Travail) et sa hauteur, il sera effectué un 2^{ème} calcul avec une stabilité au feu de 1h (REI 60)

2 Entrée des données

L'entrée des données pour le calcul d'un nouveau poteau commence toujours par le formulaire géométrie. Le logiciel n'autorisera pas l'accès aux autres formulaires si ce dernier n'a pas d'abord été renseigné.

2.1 Formulaire Géométrie

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Onglet Géométrie :



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Géométrie Elancement

Identification du poteau : P1

☒ Carré ☐ rectangulaire ☐ Circulaire

a : 40 (cm)

Type de fabrication : ☒ Poteau coulé en place ☐ Poteau Préfabriqué - hauteur préfabriquée (m)

Dispositions géométriques en partie haute du poteau :

☒ Présence d'un plancher haut - épaisseur du plancher (cm) : 20

Dans le plan de flambement XOZ: ☒ Plancher à gauche ☒ Plancher à droite

Dans le plan de flambement YOZ: ☒ Plancher à gauche ☒ Plancher à droite

☒ Présence de poutre(s) en partie haute du poteau :

☒ Dans le plan de flambement XOZ: ☐ Dans le plan de flambement YOZ:

☒ Poutre à gauche - hauteur (cm) : 20

☒ Poutre à droite - hauteur (cm) : 20

Caractéristiques des extrémités du poteau:

En partie haute du poteau :

En partie basse du poteau :

Longueur des attentes : 120 (cm)

Diamètre de l'armature d'attente : 25

L'onglet « Géométrie » a été complètement renseigné avec les données figurant au §1.2 Description du poteau page 3 ci-dessus.

La hauteur dans le plan de flambement YOZ est différente de celle du plan XOZ car il n'y a pas de poutre.

Pour le raccord haut, les armatures longitudinales du poteau vont s'ancrer dans le poteau supérieur conformément au schéma de ferrailage adopté par l'auteur.

Pour le raccord bas,

Onglet Elancement :

Dans un 1^{er} temps, pour avoir des résultats identiques à ceux du livre, je vais d'abord passer à renseigner directement la longueur de flambement.

Dans ce cas, vous devez renseigner uniquement l'onglet « K direct » dans l'onglet « Elancement »

L'auteur indique une hauteur libre de 3,40m dans les 2 plans et :

- Plan XOZ : Coefficient de flambement calculé de 0,71
- Plan YOZ : Coefficient de flambement de 1

Cela donne le formulaire suivant :



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Géométrie Elancement

K direct K calculé suivant x K calculé suivant y

Hauteur libre poteau :

☒ Identique dans les 2 plans X et Y

Dans le plan X: (m)

Coefficient de flambement K renseigné directement :

☒ Flambement dans le sens X - Kflx :

☒ Flambement dans le sens Y - Kfly :

2.2 Formulaire Efforts

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Efforts

Suivant type de poteaux :

Hy⁺ Hy⁺ Hy⁺ Hx⁺ Hx⁺ Hx⁺ My My Mx Mx N⁺

Efforts ELU:

Nu : KN

Moment en tête de poteau :

Suivant x: KN.m

Suivant y: KN.m

Moment en pied de poteau :

Suivant x: KN.m

Suivant y: KN.m

Distribution du moment le long du poteau :

Dans le plan de flambement X :

☒ Moment constant ☐ Moment parabolique ☐ Moment triangulaire symétrique

Dans le plan de flambement Y :

☒ Moment constant ☐ Moment parabolique ☐ Moment triangulaire symétrique

Charges transversales le long du poteau :

☐ Charges transversales dans le plan de flambement X

☐ Charges transversales dans le plan de flambement Y

OK Annuler

Figure 2-1 - Formulaire Efforts une fois renseigné



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Le poteau est uniquement soumis à un effort normal de compression de 2677 kN.

Pour le chapitre du moment le long du poteau, il faut laisser cocher la case « Moment constant ».

Toutes les autres cases ne doivent pas être cochées.

2.3 Formulaire Matériaux

Une fois complètement renseigné, le formulaire doit se présenter sous la forme suivante :

Le renseignement de ce formulaire n'appelle pas de remarque particulière.

Il suffit de cliquer sur le bouton  pour valider l'ensemble des données figurant sur formulaire.

2.4 Formulaire Ferrailage

Dans ce formulaire, beaucoup d'éléments sont déjà pré-remplis et n'ont pas besoin d'être modifiés par rapport aux caractéristiques du projet.

Dans le cas de cet exemple, les seules modifications portent sur l'onglet « Caractéristiques ».

2.4.1 Onglet Diamètres autorisés - Mandrins :

Aucune modification



2.4.2 Onglet Caractéristiques :

Figure 2-2 - Onglet "Caractéristiques" renseignés

Suivant le schéma de ferraillage adopté par l'auteur, les armatures longitudinales démarrent à 5 cm du plancher. La valeur correspondante dans cet onglet, est modifiée en conséquence.

Disposition des épingles : épingles suivant A et B.

Les autres dispositions n'ont pas été modifiées par rapport aux valeurs de base.

2.4.3 Onglet Armatures imposées :

2.4.3.1 *1^{er} cas – sans armatures imposées*

Pas d'armatures imposées - Aucune modification par rapport à l'onglet initialement affiché.

2.4.3.2 *2^{ème} cas – avec armatures imposées*

Imposition de 6 HA 25 pour faire correspondre les hypothèses du logiciel avec le ferraillage du bouquin (voir §3 - Note de calcul page 12 pour justificatif).

Figure 2-3 - Armatures longitudinales imposées

2.5 Formulaire Modélisation – Environnement

Dernier formulaire renseigné.



2.5.1 Onglet ELU – Méthode de calcul

Pour satisfaire les hypothèses de calcul, l'onglet doit se présenter comme ci-dessous, une fois entièrement renseigné.

Modélisation - Environnement

ELU - Méthodes de calcul | Fluage | Durabilité | Sécurité incendie | Résistance sismique

Modélisation du poteau :

☒ Poteau isolé au sens de l'Eurocode et de l'Annexe Nationale Française ?

☐ Poteau Non isolé ou Non isolable au sens de l'Eurocode et de l'Annexe Nationale Française

Imperfections géométriques :

☒ Application des dispositions de l'Annexe Nationale ?

Méthode d'analyse de structure :

☒ Suivant méthode simplifiée des Recommandations Professionnelles ?

☐ Suivant méthode de la rigidité nominale (EN1992-1-1: §5.8.7)

☐ Suivant méthode de la courbure nominale (EN1992-1-1: §5.8.8)

☐ Suivant méthode générale (EN1992-1-1: §5.8.6) - Taux de convergence :

OK Annuler

Figure 2-4 - Onglet "Méthode de calcul" renseigné

Poteau isolé : valeur de base prise par le logiciel. Cette valeur n'a pas à être modifiée.

La méthode de calcul utilisée est celle des recommandations Professionnelles. La case correspondante doit être cochée.

Avec l'utilisation de la méthode de calcul des Recommandations Professionnelles, la case « application des dispositions de l'Annexe Nationale » n'a pas d'importance. Elle peut rester cochée.

2.5.2 Onglet Fluage

Aucune modification

2.5.3 Onglet Durabilité

Cet onglet doit être renseigné avec le forçage sur l'enrobage.

Ce formulaire vous laisse le choix :

- Soit vous indiquer la classe de l'environnement
- Soit vous forcez le résultat dans le cas où le logiciel ne satisfait pas à votre besoin. Vous pouvez utiliser le logiciel « Calculette BA » si vous désirez le détail du calcul de l'enrobage à partir de la classe de l'environnement.



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

ELU - Méthodes de calcul | Ruage | Durabilité | Sécurité incendie | Résistance sismique

Document CERIB ?

Classe d'exposition :

Durée d'utilisation du projet : 50 ans Tolérance d'exécution ΔC_{dev} : 10 (mm) Ré-initialiser

Corrosion induite par la carbonatation :
☐ XC1 - sec ou humide en permanence ☐ XC2 - humide, rarement sec ☐ XC3 - humidité modérée ☐ XC4 - alternativement humide et sec

Corrosion induite par les chlorures :
☐ XD1 - humidité modérée ☐ XD2 - humide, rarement sec ☐ XD3 - alternativement humide et sec

Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer :
☐ XS1 - Air marin ☐ XS2 - Immergé ☐ XS3 - Marnage, projections, embruns

Attaque gel / dégel :
☐ XF1 - saturation modérée sans déverglaçage ☐ XF2 - saturation modérée avec déverglaçage ☐ XF3 - saturation forte sans déverglaçage ☐ XF4 - saturation forte avec déverglaçage

Attaques chimiques :
☐ XA1 - faible agressivité ☐ XA2 - agressivité modérée ☐ XA3 - forte agressivité

☒ Forçage de l'enrobage nominal - enrobage latéral : (cm)

Figure 2-5 - Enrobage

Remarque :

Il aurait pu être indiqué environnement classé XC3. Mais, pour être conforme aux dispositions de l'auteur, l'enrobage est forcé.

Aussi, l'enrobage a été forcé pour obtenir un enrobage identique.

2.5.4 Onglet Sécurité Incendie

Aucune résistance au feu demandée par l'auteur. Donc aucune modification pour l'onglet correspondant.

2.5.5 Onglet Résistance sismique

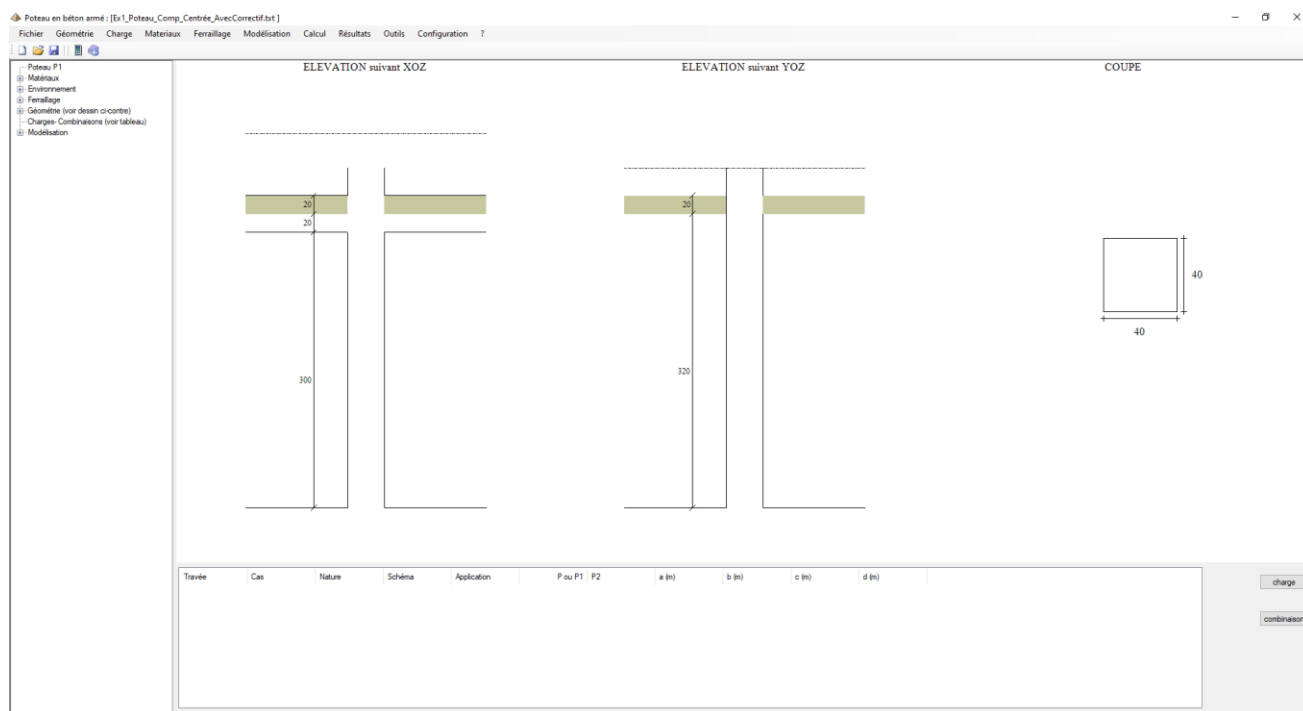
Aucune modification

2.6 Présentation finale

Une fois toutes les données entrées, le formulaire général doit se présenter sous cette forme :



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1



Cet écran permet une dernière vérification avant de cliquer sur le menu « Calcul » pour lancer le calcul.

3 Note de calcul

Pour se caler sur l'exemple figurant dans la littérature, il est effectué 2 calculs :

- 1^{er} calcul en conservant toutes les hypothèses mais en laissant le logiciel choisir le diamètre des armatures longitudinales
- 2^{ème} calcul identique au 1^{er} calcul mais en imposant le nombre et le diamètre des armatures longitudinales

[Voir annexe](#)

4 Plan de ferrailage

Le plan de ferrailage se trouve en dernière page de la note de calcul.

Le plan à l'échelle doit impérativement être imprimé directement depuis le logiciel, celui figurant en fin de note de calcul n'est là qu'à titre informatif.

5 Comparaison des résultats

La comparaison est établie entre :

- L'exemple figurant dans la littérature « Aide-mémoire des ouvrages »
- Le même poteau calculé avec le logiciel OMD 2018™ de GRAITEC
- Le même poteau calculé via le logiciel « Poteau BA™ ».

	« Aide-mémoire »	OMD 2018™	Poteau BA™	Commentaires
Dans le plan de flambement YOZ				
α	0,700	0,70	0,701	(1)
k_s	1	1	1	



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Kh	0,861	0,93	0,943	(1)
As (cm ²)	28,6	20,20	19,44	(2)
As (cm ²) réel	29,5	20,61	21,55	(3)
Armatures transversales				
Diamètre retenu	HA 8	HA 6	HA 6	(4)

Commentaire n°1 :

- Pour obtenir les mêmes valeurs, j'ai pris directement le coefficient de flambement égal à 0,7.
- Erreur du bouquin (voir critique du bouquin sur le site <http://logiciels-batiment.chez-alice.fr>), sur le calcul de l'enrobage relatif ce qui majore grandement Kh.

Commentaire n°2 :

- L'erreur sur Kh majore grandement la section d'acier nécessaire
- OMD™ affiche quasiment la même valeur que Poteau BA™. La différence peut provenir du fait qu'OMD™ intègre le poids du poteau alors que Poteau BA™ ne l'intègre pas. Il faut le rajouter explicitement.

Commentaire n°3 :

- Le bouquin fait aussi le calcul dans l'autre plan de flambement et vérifie si la section d'acier dans l'autre plan peut être prise en charge par la disposition des armatures calculées dans le 1^{er} plan de flambement. Disposition curieuse car les Recommandations Professionnelles ne disent rien de tout cela. Dans mon cas, la répartition des aciers est réalisée suivant les dispositions de l'article B8.4.1 des BAEL, l'Eurocode et les recommandations Professionnelles étant muets sur la question.
- Armature livre : 6 HA25 – Armature logiciel : 14 HA14 – Armature OMD : 4HA20 + 4 HA16

Commentaire n°4 :

- Les diamètres des armatures longitudinales sont différents ce qui conduit à des diamètres d'armatures transversales différents

Un 2^{ème} calcul a été conduit, cette fois-ci avec le diamètre d'armature longitudinales et un nombre d'armatures imposées, ceci afin de pouvoir comparer le ferrailage des 2 poteaux.

6 Fichiers de données

Avec la notice, vous trouverez les fichiers de données qui vous permettront de pouvoir exécuter le calcul du présent plancher sur votre ordinateur à partir du logiciel « Poteau BA ».

Pour rappel, les fichiers de sauvegarde comprennent :

- Des fichiers au format xml qui sont générés directement par le logiciel lors de la sauvegarde des données. Ces fichiers seront directement chargés par le logiciel.
- Le fichier au format txt qui leurs sont directement associés. C'est ce dernier qui doit être chargé manuellement par le projeteur. Toutefois, le fichier txt sera sauvegardé dans le même répertoire que les fichiers xml.

Pour des raisons de bon fonctionnement du logiciel, les fichiers xml doivent toujours se trouver dans le même répertoire que le fichier txt auxquels ils sont associés. Sinon, vous aurez une erreur du logiciel qui vous indiquera que les fichiers de données n'ont pas été trouvés.



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1






Pour des raisons de facilité, les fichiers ont été regroupés et compressés au format Zip, ils peuvent être donc décompressés par n'importe quel logiciel de compression-décompression voire même par Windows.

Il est fourni 2 fichiers compressés :






- Pot_CompCentree_SansCorrectif.zip qui contient tous les fichiers pour le calcul du poteau en compression centrée sans correctif
- Pot_CompCentree_AvecCorrectif.zip qui contient tous les fichiers pour le calcul du poteau en compression centrée avec correctif

Pour Pot_CompCentree_SansCorrectif.zip:

Ensemble des fichiers composant le zip

 Ex1_Poteau_Comp_Centrée_SansCorrectif.txt	→ Fichier qui devra être chargé manuellement par le projeteur pour lancer le calcul du poteau
 Fichier_Acier_15_01_2023_17_16_07.xml	Ensemble des fichiers au format xml générés par le logiciel
 Fichier_Affaire_15_01_2023_17_16_07.xml	
 Fichier_Beton_15_01_2023_17_16_07.xml	
 Fichier_Poto_15_01_2023_17_16_07.xml	

Pot_CompCentree_AvecCorrectif.zip:

 Ex1_Poteau_Comp_Centrée_AvecCorrectif.txt	→ Fichier qui devra être chargé manuellement par le projeteur pour lancer le calcul du poteau
 Fichier_Acier_05_02_2023_09_25_24.xml	Ensemble des fichiers au format xml générés par le logiciel
 Fichier_Affaire_05_02_2023_09_25_24.xml	
 Fichier_Beton_05_02_2023_09_25_24.xml	
 Fichier_Poto_05_02_2023_09_25_24.xml	



ANNEXE



Dimensionnement d'un poteau en béton armé suivant l'Eurocode 2

Note de calcul du : 22_01_2023_16_49_07

Rédacteur : leflux_ingenierie

Chantier : a_définir

Logiciel : Poteau BA - version 3.0.0.0 1998 - 2023

1 - Rappel des hypothèses

1 - 1 Codes de calcul

- EN 1992-1-1 d'octobre 2005 et annexe nationale

1 - 2 Caractéristiques géométriques du poteau

- poteau carré de côté $a = 40,0$ cm - Hauteur libre suivant x: 3,400 m et suivant y: 3,400 m.- $a \geq 15$ cm, les règles concernant le calcul des poteaux s'appliquent.

- Type de fabrication: Poteau coulé en place

1 - 3 Données sur les matériaux

- Béton - $f_{ck} = 30$ MPa - diamètre granulat: 20 mm - Classe ciment: N- Armatures à haute adhérence conforme EN 10080 - $f_{yk} = 500$ MPa - classe ductilité B

1 - 4 Autres données

- Enrobage nominal durabilité (sans prise en compte de l'adhérence) : 3,0 cm.

Ces valeurs d'enrobage sont théoriques et seront confirmés une fois les diamètres des barres HA validés.

- Classe de la tenue au feu : aucune condition.

1 - 5 Chargement

		Tête de poteau		Pied de poteau	
Efforts	N (kN)	Mx (kN.m)	My (kN.m)	Mx (kN.m)	My (kN.m)
ELU Str	2 677,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2 - Vérification des effets du second ordre sur le poteau

2 - 1 Calcul de la longueur efficace et de l'élançement

Dans le plan X:

Coefficient correcteur $K_{flx} = 0,71$ - valeur donnée directement - Longueur de flambement (ou longueur efficace) $L_{0x} = 2,41$ m.

Dans le plan Y:

Coefficient correcteur $K_{fly} = 1,00$ - valeur donnée directement - Longueur de flambement (ou longueur efficace) $L_{0y} = 3,40$ m.

Elancements :

- Dans le plan X: $\lambda_x = 20,91$ - Dans le plan Y: $\lambda_y = 29,44$

2 - 2 Calcul de l'élançement limite

a - Calcul de λ_{lim} sur la base des coefficients A, B et C conservatifs de l'article 5.8.3.1(1)

Pour rappel: $\lambda_{lim} = 20.A.B.C / \sqrt{n}$ avec $A = 0.7$, $B = 1.1$, $C = 0.7$ et $n_{el} = N_u / (A_c.f_{cd})$ Avec les valeurs numériques suivantes: $A_c = 1600,00$ cm², $f_{cd} = 20,00$ MPa, $N_u = 2677,00$ KN, $n_{el} = 836,56$

L'élançement dans les 2 plans X et Y est supérieur à l'élançement limite:

 $\lambda_x (=20,91) > \lambda_{limx} (=11,79)$ - $\lambda_y (=29,44) > \lambda_{lim} (=11,79)$ - les effets du second ordre sont à prendre en considération dans les 2 directions.

b - Calcul de λ_{lim} sur la base des coefficients A, B et C recalculés de l'article 5.8.3.1(1)

Calcul du coefficient de Fluage.

Variables	Unité	Valeur	Observations
-----------	-------	--------	--------------



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

f_{cm}	Mpa	38,00	résistance moyenne du béton à 28 jours
$\beta(f_{cm})$		2,725	Eq B4
h_0	mm	200,0	Eq B6 - rayon moyen de la pièce
ϕ_{RH}		1,301	Eq B3
α		0,0	facteur correctif type ciment eq. B.9
t_0	jours	28	Age du béton au moment du chargement
t_0	jour	28,00	Eq B9 temps corrigé en fonction du ciment
$\beta(t_0)$		0,488	Eq B5
β_H		683,8	Eq B8a-b
$\beta_c(t, t_0)$		0,989	Eq B7
ϕ_0		1,732	Eq B2
$\phi(t, t_0)$		1,713	Eq B1 coef fluage à l'age de chargement t

Détermination de l'élancement limite - EC2 §5.8.3.1 - Dans le plan X			
Variables	Unité	Valeur	Observations
imperfection géométrique			
α_m		1	
α_h		1,085	
θ_0		1/200	
θ_i		0,005	
e_i cal.	mm	7	imperfection calculée
e_i	mm	20	Retenue - Prescription de l'AN prise en compte
calcul Moment 1ier ordre			
M_{0ed}	Mn.m	0,054	$M_{0Ed} = M_u + e_i * N_u$
coefficient fluage efficace			
ϕ_∞		1,713	Calculé
ϕ_{ef}		0,000	ϕ efficace
calcul de l'élancement limite: λ_{lim}			
A		1,000	
B		1,080	
C		0,700	
n		0,837	
λ_{lim}		16,538	$\lambda (= 20,91) > \lambda_{lim}$: effets du 2nd ordre à prendre en compte

Détermination de l'élancement limite - EC2 §5.8.3.1 - Dans le plan Y			
Variables	Unité	Valeur	Observations
imperfection géométrique			
α_m		1	
α_h		1,085	



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

θ_0		1/200	
θ_i		0,005	
e_i cal.	mm	9	imperfection calculée
e_i	mm	20	Retenue - Prescription de l'AN prise en compte
calcul Moment 1er ordre			
Moed	Mn.m	0,054	$M_{0Ed} = M_u + e_i * N_u$
coefficient fluage efficace			
φ_∞		1,713	Calculé
φ_{ef}		0,000	φ efficace
calcul de l'élanement limite: λ_{lim}			
A		1,000	
B		1,080	
C		0,700	
n		0,837	
λ_{lim}		16,538	$\lambda (= 29,44) > \lambda_{lim}$: effets du 2nd ordre à prendre en compte

3 - Détermination des armatures longitudinales par la méthode des Recommandations Professionnelles - Mars 2007

La valeur de résistance à l'effort de compression du poteau est déterminée par la formule suivante des Recommandations Professionnelles: $N_{rd} = K_h K_s \alpha (B f_{cd} + A_s f_{yd})$

Variables	Unité	Valeur	Observations
α		0,702	
K_s		1,000	
δ		0,113	
ρ		0,012	Soit 1,2% d'armature totale longitudinale sur la section béton
K_h		0,942	Enrobage relatif
A_s	cm ²	19,53	Section totale acier longitudinal - avec $A_{s \min} = 6,16 \text{ cm}^2$ et $A_{s \max} = 64,00 \text{ cm}^2$
N_{rd}	KN	2677,0	Valeur de compression résistante du poteau

Soit 14 barres HA14 pour une section totale de 21,55 cm²

4 - Raccordement du poteaux à ses extrémités basse et haute

4 - 1 En partie basse du poteau

Recouvrement des armatures longitudinales en partie basse du poteau:

- Aire minimale des armatures nécessaire à la reprise des efforts en partie basse du poteau: 6 cm², ce qui développe une contrainte de traction dans les armatures en place de 118,3 MPa. La longueur de recouvrement en sera réduite d'autant.
- Longueur d'ancrage de référence pour HA14 : $L_{brqd} = 0,14 \text{ m}$ (comparatif avec valeur f_{yd} : 0,51 m).
- Longueur de recouvrement de l'armature longitudinale HA14 : 0,21 m (comparatif avec le BAEL: 0,20 m).
- Longueur d'attente des armatures du poteau inférieur (= 100 cm) peut être réduite à la hauteur = 26 cm. Ajouter à ces longueurs la valeur du démarrage de l'armature longitudinale: 5 cm.

4 - 2 En partie haute du poteau



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Recouvrement des armatures longitudinales en partie haute du poteau:

- aire minimale des armatures nécessaire à la reprise des efforts en partie haute du poteau: 6 cm², ce qui développe une contrainte de traction dans les armatures en place de 118,3 MPa. La longueur de recouvrement en sera réduite d'autant.
- Longueur d'ancrage de référence pour HA14 : $L_{brqd} = 0,14$ m (comparatif avec valeur f_{yd} : 0,51 m).
- Longueur de recouvrement de l'armature longitudinale HA14 : 0,21 m (comparatif avec le BAEL: 0,20 m).

5 - Armatures transversales

5 - 1 En partie courante

Diamètre armatures transversales (cadres + épingles): HA6

Ecartement standard maximum s_{t_Max} : 28 cm

Ecartement réduit Maximum - s_{t_red} Max: 16 cm

5 - 2 En partie basse du poteau

Longueur des attentes en pied de poteau venant en recouvrement des armatures longitudinales: $L = 100$ cm.

Resserrement des cadres: 4 cadres en écartement réduit sur une longueur de 40 cm

5 - 3 En partie haute du poteau

Resserrement des cadres: 4 cadres en écartement réduit sur une longueur de 40 cm

5 - 4 Répartition

16 cadres répartis de la façon suivante (du bas vers le haut): 5 + 10 + 10 + 10 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 28 + 10 + 10 + 10 + 6 + 5

6 - Résistance au feu

- aucune stabilité au feu demandée

7 - Métré

Quantitatif béton - coffrage - ferrailage - densité - masse										
Poteau P1										
Béton - volume coulé en place (m3)	0,480									
Coffrage – surface coulé en place (m2)	4,800									
Armatures – masse totale (kg)	74,5									
Densité de ferrailage (kg/m3)	155,3									
Masse béton coulé en place (kg)	1 008,0									
Masse totale (kg)	1 082,5									
Quantitatif des armatures par diamètre HA										
Diamètre barre HA	6	8	10	12	14	16	20	25	32	40
Longueur (m)	64,48				49,84					
Masse (kg)	14,3				60,2					
Masse totale Armatures: 74,5 kg.										

8 - Avertissements



Logiciel Poteau BA – Exemple n°1

Environnement: aucune classe d'exposition n'a été renseignée. La vérification aux Etats Limites de Service et la limitation des ouvertures des fissures ne pourront être évaluées.

Vérification du positionnement des épingles - face // à X et face // à Y: distance entre barres longitudinales < 15cm -> possibilité de ne pas disposer d'épingles.

9 - Plan

Vous trouverez ci-après le plan d'exécution du poteau, établi suivant la note de calcul.

Attention: ce plan n'est pas à l'échelle. Il sert simplement à illustrer la note de calcul.

Le plan à l'échelle doit être tiré directement depuis le logiciel via la commande Imprimer.



ELEVATION
Dans le plan X

Dimension : 40 x 40 cm



COUPE

$$\textcircled{1} \rightarrow 14\text{HA}14 \times 3,56 \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 3,56$$

② -- 16 cadres HA6 x 148

5
34

34