



Vérification de la fondation superficielle

Données d'entrée

Projet

Date : 02.11.2005

Paramètres

(saisie pour l'étude actuelle)

Matériaux et normes

Structures en béton : EN 1992-1-1 (EC2)

Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Tassements

Méthode de calcul : CSN 73 1001 (Calcul en utilisant le module edométrique)

Limitation de la zone de déformation : avec la résistance structurelle

Semelles isolées

Calcul en conditions drainées : démarche standard

Vérification de la semelle isolée en traction : démarche standard

Excentricité admissible : 0,333

Méthode de vérification : coefficients de sécurité

Coefficients de sécurité			
Situation de calcul permanente			
Coefficient de sécurité- capacité portante verticale :	$SF_v =$	1,50	[-]
Coefficient de sécurité- capacité portante horizontale :	$SF_h =$	1,50	[-]

Paramètres de base des sols

Num.	Nom	Echantillon	φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,50	0,00	17,50	7,50	0,00
2	Soil No. 2		45,00	100,00	22,00	12,00	0,00

Paramètres des sols employés pour calculer la pression au repos

Num.	Nom	Echantillon	Type du calcul	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Soil No. 1		cohérent	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		cohérent	-	0,20	-	-

Paramètres des sols

Soil No. 1

Poids volumique : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Angle de frottement interne : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Cohésion du sol : $C_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Module de rigidité : $E_{def} = 21,00 \text{ MPa}$

Coefficient de Poisson : $\nu = 0,30$

Coef. de la résistance structurelle : $m = 0,30$

Poids volumique du sol saturé : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Poids volumique : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Angle de frottement interne : $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$



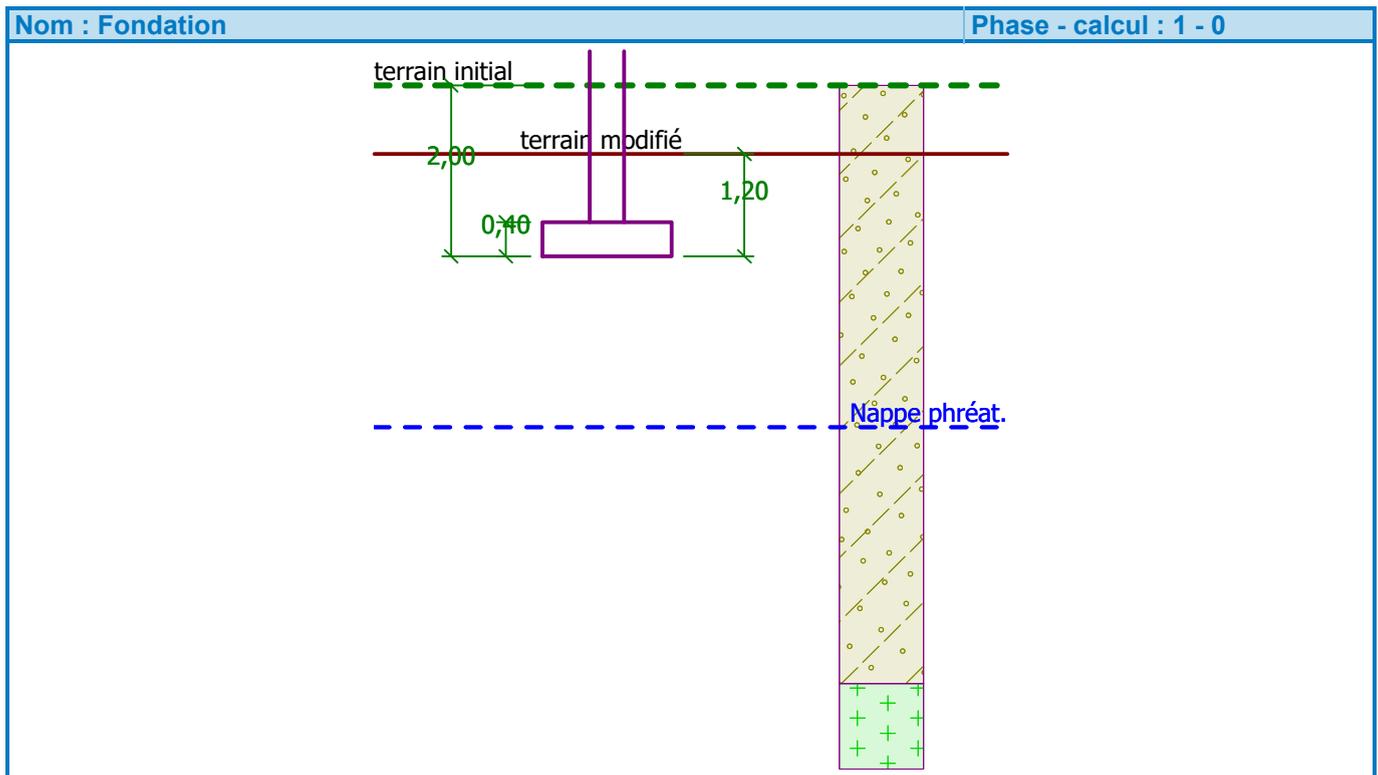
Cohésion du sol : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
Module de rigidité : $E_{def} = 1000,00 \text{ MPa}$
Coefficient de Poisson : $\nu = 0,20$
Coef. de la résistance structurelle : $m = 0,30$
Poids volumique du sol saturé : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Fondation

Type: semelle isolée centrée

Profond. à partir du terrain initial $h_z = 2,00 \text{ m}$
Profondeur de la base de la fondation $d = 1,20 \text{ m}$
Epaisseur de la fondation $t = 0,40 \text{ m}$
Inclin. du terrain modifié $s_1 = 0,00^\circ$
Inclin. de la base de la fondation $s_2 = 0,00^\circ$

Poids volumique du sol au-dessus de la fondation = $20,00 \text{ kN/m}^3$



Géométrie de la structure

Type: semelle isolée centrée

Long. de la semelle isolée $x = 1,50 \text{ m}$
Larg. de la semelle isolée $y = 1,50 \text{ m}$
Larg. du pilier dans le sens x $c_x = 0,40 \text{ m}$
Larg. du pilier dans le sens y $c_y = 0,40 \text{ m}$
Volume de la semelle isolée = $0,90 \text{ m}^3$

Matériau de la structure

Poids volumique $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Le calcul des structures en béton a été effectué selon la norme EN 1992-1-1 (EC2).

Béton : C 20/25

Résistance cylindrique à la compression $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Résistance à la traction $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$



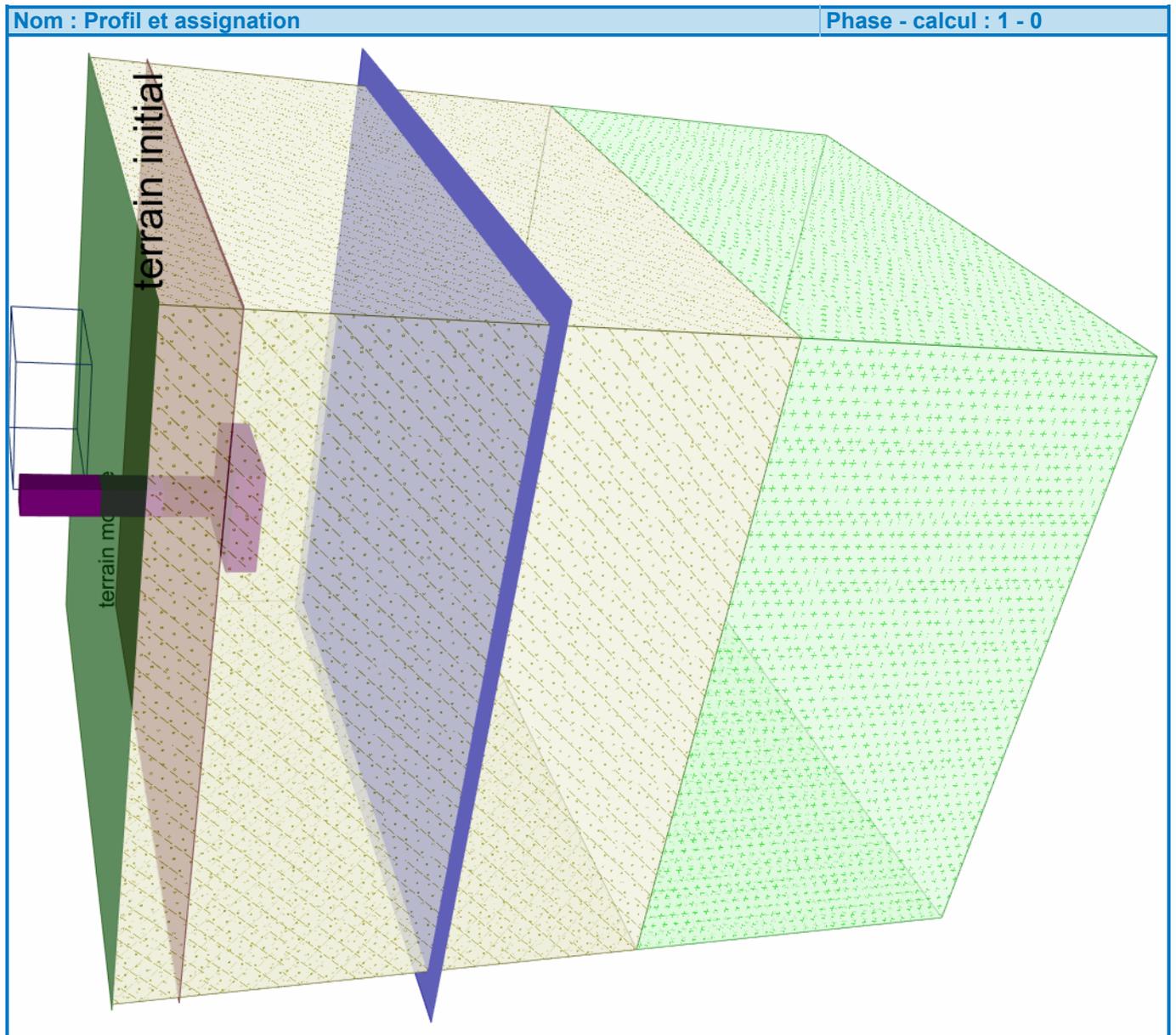
Module d'élasticité $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Acier longitudinal : B500
Limite d'élasticité $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Acier transversal : B500
Limite d'élasticité $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

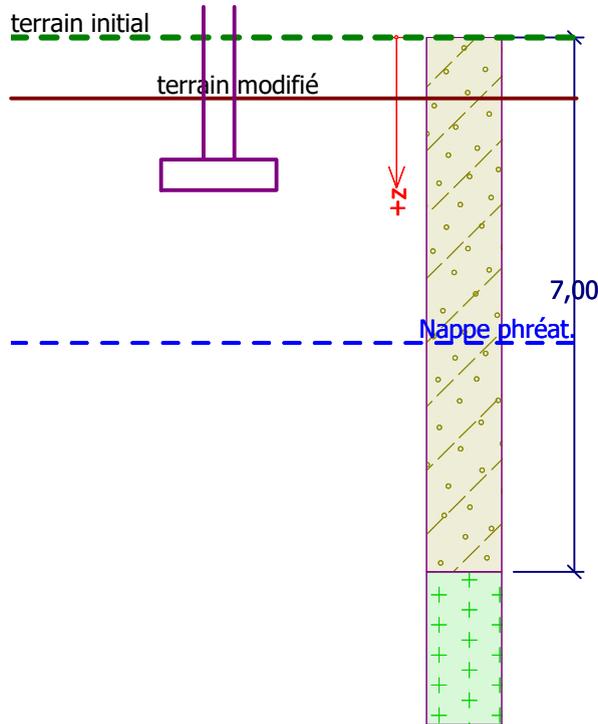
Coupe géologique et assignation des sols

Num.	Couche [m]	Sol assigné	Echantillon
1	7,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	



Nom : Profil et assignation

Phase - calcul : 1 - 0



Charge

Num.	Charge		Nom	Type	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nouv.	modif.							
1	Oui		Load No. 1	de calcul	910,00	-2,00	70,00	14,00	5,00
2	Oui		Load No. 2	de calcul	820,00	0,00	-100,00	0,00	0,00
3	Oui		Load No. 3	d'exploitation	700,00	0,00	0,00	100,00	0,00
4	Oui		Load No. 4	d'exploitation	700,00	100,00	0,00	0,00	0,00

Charge surfacique autour de la fondation

Numéro	Surcharge		Nom	x _s [m]	y _s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nouv.	modif.								
1	Oui		Surcharge No. 1	3,00	0,00	2,00	2,00	15,00	0,00	0,00

Nappe phréatique

La nappe phréatique se trouve à la profondeur de 4,00 m du terrain naturel.

Paramètres globaux du calcul

Type du calcul : calcul en conditions drainées

Paramètres du calcul de la phase

Situation de calcul : permanente

Vérification n° 1

Vérification des cas de charge

Nom	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Utilisation [%]	Admissible
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Oui
Load No. 2	0,11	0,00	458,43	877,37	78,38	Oui

Le calcul a été effectué en utilisant automatiquement les cas de charge les plus défavorables.



Poids propre de la semelle isolée calculé $G = 20,70$ kN
Poids des terres calculé $Z = 33,44$ kN

Vérification de la capacité portante verticale

Forme de la contrainte de contact: rectangle
Cas de charge le plus défavorable numéro 1. (Load No. 1)

Paramètres de la surface de glissement sous la fondation:
Profondeur de la surface de glissement $z_{sp} = 2,50$ m
Long. de la surface de glissement $l_{sp} = 7,76$ m

Capacité portante partielle du sol de fondation $R_d = 871,60$ kPa
Contrainte de contact extrême $\sigma = 470,40$ kPa

Coefficient de sécurité= $1,85 > 1,50$

Capacité portante verticale ADMISSIBLE

Vérification de l'excentricité de la charge

Excentricité max. dans la direction de longueur de la semelle isolée $e_x = 0,076 < 0,333$
Excentricité max. dans la direction de largeur de la semelle isolée $e_y = 0,000 < 0,333$
Excentricité dans l'espace maximale $e_t = 0,076 < 0,333$

Excentricité de la charge sur fondation ADMISSIBLE

Vérification de la capacité portante horizontale

Cas de charge le plus défavorable numéro 1. (Load No. 1)
Résistance des terres: neutre
Intensité partielle de la résistance des terres $S_{pd} = 5,01$ kN
Capacité portante horizontale $R_{dh} = 595,84$ kN
Force horizontale extrême $H = 14,87$ kN

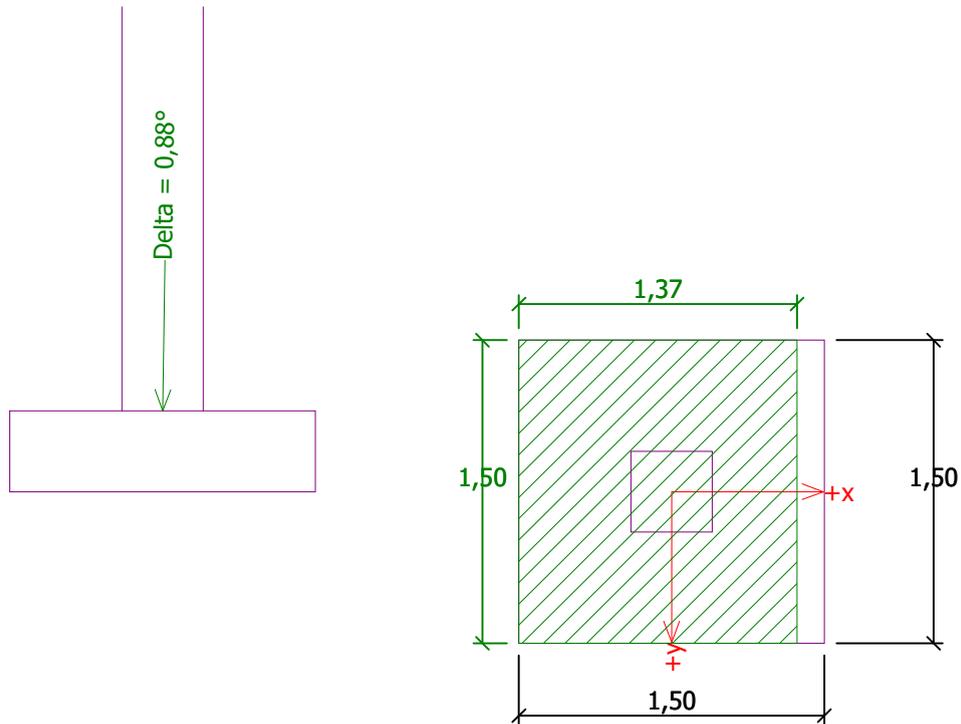
Coefficient de sécurité= $40,08 > 1,50$

Capacité portante horizontale ADMISSIBLE

Capacité portante de la fondation ADMISSIBLE

Nom : 1.EL

Phase - calcul : 1 - 1



Vérification n° 2

Vérification des cas de charge

Nom	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilisation [%]	Admissible
Load No. 1	-0,07	0,00	470,40	871,60	80,95	Oui

Calcul du cas de charge numéro 1. (Load No. 1)

Poids propre de la semelle isolée calculé $G = 20,70$ kN

Poids des terres calculé $Z = 33,44$ kN

Vérification de la capacité portante verticale

Forme de la contrainte de contact: rectangle

Paramètres de la surface de glissement sous la fondation:

Profondeur de la surface de glissement $z_{sp} = 2,50$ m

Long. de la surface de glissement $l_{sp} = 7,76$ m

Capacité portante partielle du sol de fondation $R_d = 871,60$ kPa

Contrainte de contact extrême $\sigma = 470,40$ kPa

Coefficient de sécurité = $1,85 > 1,50$

Capacité portante verticale ADMISSIBLE

Vérification de l'excentricité de la charge

Excentricité max. dans la direction de longueur de la semelle isolée $e_x = 0,045 < 0,333$

Excentricité max. dans la direction de largeur de la semelle isolée $e_y = 0,000 < 0,333$

Excentricité dans l'espace maximale $e_t = 0,045 < 0,333$

Excentricité de la charge sur fondation ADMISSIBLE

Vérification de la capacité portante horizontale

Résistance des terres: neutre



Intensité partielle de la résistance des terres $S_{pd} = 5,01$ kN

Capacité portante horizontale $R_{dh} = 595,84$ kN

Force horizontale extrême $H = 14,87$ kN

Coefficient de sécurité = $40,08 > 1,50$

Capacité portante horizontale ADMISSIBLE

Capacité portante de la fondation ADMISSIBLE

Vérification n° 1

Tassement et rotation de la fondation- données d'entrée

Le calcul a été effectué en utilisant automatiquement les cas de charge les plus défavorables.

Calcul a été effectué en considérant le coefficient κ_1 (effet de la profondeur de fondation).

Contrainte de la base de la fondation considérée à partir du terrain modifié.

Poids propre de la semelle isolée calculé $G = 20,70$ kN

Poids des terres calculé $Z = 33,44$ kN

Tassement du centre du bord x - 1 = 7,4 mm

Tassement du centre du bord x - 2 = 3,9 mm

Tassement du centre du bord y - 1 = 5,6 mm

Tassement du centre du bord y - 2 = 5,6 mm

Tassement du centre de la fondation = 9,9 mm

Tassement du point caractéristique = 6,7 mm

(1-bord en compression maximale; 2-bord en compression minimale)

Tassement et rotation de la fondation - résultats

Rigidité de la fondation:

Calcul du module de rigidité moyen pondéré $E_{def} = 21,00$ MPa

Fondation est rigide dans le sens longitudinal ($k=27,09$)

Fondation est rigide dans le sens transversal ($k=27,09$)

Vérification de l'excentricité de la charge

Excentricité max. dans la direction de longueur de la semelle isolée $e_x = 0,035 < 0,333$

Excentricité max. dans la direction de largeur de la semelle isolée $e_y = 0,088 < 0,333$

Excentricité dans l'espace maximale $e_t = 0,088 < 0,333$

Excentricité de la charge sur fondation ADMISSIBLE

Tassement total et rotation totale de la fondation:

Tassement de la fondation = 6,7 mm

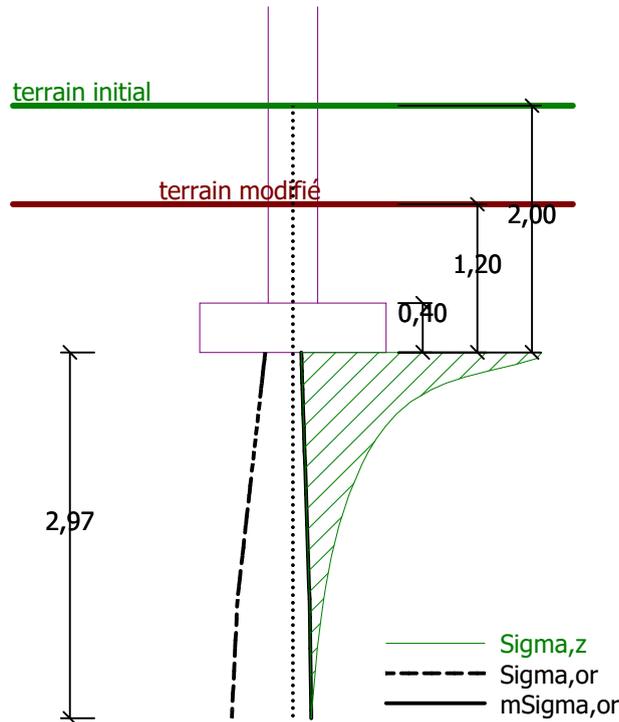
Profondeur de la zone de déformation = 2,97 m

Rotation dans le sens x = 0,944 (\tan^*1000); ($5,4E-02$ °)

Rotation dans le sens y = 2,360 (\tan^*1000); ($1,4E-01$ °)

Nom : 2.EL

Phase - calcul : 1 - 1



Dimensionnement n° 1

Le calcul a été effectué en utilisant automatiquement les cas de charge les plus défavorables.

Vérification de l'armature longitudinale de la fondation dans le sens x

Diamètre = 22,0 mm
Nb de barres = 10
Enrobage de la barre = 35,0 mm
Larg. de la section = 1,50 m
Hauteur de la section = 0,40 m

Pourcentage d'armature $\rho = 0,72 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Situation de l'axe neutre $x = 0,10 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$
Moment limite ultime $M_{Rd} = 516,78 \text{ kNm} > 115,81 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Section ADMISSIBLE.

Vérification de l'armature longitudinale de la fondation dans le sens y

Diamètre = 22,0 mm
Nb de barres = 8
Enrobage de la barre = 35,0 mm
Larg. de la section = 1,50 m
Hauteur de la section = 0,40 m

Pourcentage d'armature $\rho = 0,57 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Situation de l'axe neutre $x = 0,08 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$
Moment limite ultime $M_{Rd} = 424,35 \text{ kNm} > 103,59 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Section ADMISSIBLE.

Vérification de la résistance de la semelle isolée au poinçonnement

Effort normal du pilier = 820,00 kN

Capacité portante maximale du contour du pilier

Force transférée dans le sol de fondation = 58,31 kN
Force transférée par la résistance au cisaillement du béton armé = 761,69 kN



Contour du pilier considéré

$$u_0 = 1,60 \text{ m}$$

Contrainte de cisaillement au contour du pilier

$$v_{Ed,max} = 2,05 \text{ MPa}$$

Capacité portante du contour du pilier

$$v_{Rd,max} = 2,94 \text{ MPa}$$

Section critique sans l'armature de cisaillement

Force transférée dans le sol de fondation

$$= 293,80 \text{ kN}$$

Force transférée par la résistance au cisaillement du béton armé

$$= 526,20 \text{ kN}$$

Distance entre la section et le pilier

$$= 0,27 \text{ m}$$

Long. de section

$$u = 3,27 \text{ m}$$

Contrainte de cisaillement appliquée à la section

$$v_{Ed} = 0,61 \text{ MPa}$$

Capacité portante de la section non armée

$$v_{Rd,c} = 1,31 \text{ MPa}$$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ il n'est pas nécessaire d'utiliser l'armature

Résistance de la semelle isolée au poinçonnement ADMISSIBLE

Nom : Dimensionnement	Phase - calcul : 1 - 1
<p>Plan:</p> <p>Dimensions: 1,50 m x 1,50 m</p> <p>Sections: A-A, B-B</p>	<p>Poinçonnement - section critique:</p> <ul style="list-style-type: none"> surface d'application de la charge qui peut être transférée par le béton armé par cisaillement surface: $1,60E-01m^2$ section critique long.: 1,60m sections contrôlées
<p>Coupe A-A:</p> <p>10 pce profil 22,0mm long. 1430mm, enrobage 35mm</p>	<p>Coupe B-B:</p> <p>8 pce profil 22,0mm long. 1430mm, enrobage 35mm</p>