

## DOSSIER D'APPROBATION DES PLANS

### GARE DE LA TINE ET VOIE DE GARAGE AU LANCIAU

Projet partiel :

Référence projet :

Objet(s) :

MZ 12.54, MZ 13.02

**Note de calcul dimensionnement des fondations LC**

**Pièce n°**

**12.4.7**

Référence : 20114-003a-12.4.7 - Note de calcul dimensionnement des fondations LC.docx



Ligne : Montreux - Zweisimmen

PK : Km 24.405 à 26.606

Commune : Rossinière (VD)

Echelle : - Format : A4

Statut : **VERSION FINALE**

Auteur du plan

**MONOD-PIGUET + Associés**

**Ingénieurs Conseils SA**

Avenue de Cour 32  
1007 Lausanne



**STRATA ARCHITECTURE**

Route de Saint-Julien 40  
1227 Carouge Genève



**COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER  
MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA**

Rue de la Gare 22 – CP 1426  
1820 Montreux 1

Service :



**Furrer+Frey AG**

Thunstrasse 35  
3000 Bern 6



**GESTE ENGINEERING SA**

Rue de la Gare de Triage 5  
1020 Renens



Version	Date	Etabli par	Contrôlé par	Modifications
-	01.07.2022	SGr	NSi	Version initiale V0

Maître de l'ouvrage :

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA

Yves Pittet

Resp. Domaine Infrastructure .....

Alain Morand

Resp. Département Projets .....

Jennifer Desponds

Cheffe de projet .....

Auteur du projet :

Nicolas Simon

Chef de projet .....

Date :

Montreux, le .....

**Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau**  
**Pièce 12.4.7 – Note de calcul dimensionnement des fondations LC**

---

<b>Impressum</b>				
Auteur		MONOD-PIGUET + ASSOCIES IC S.A.		
<b>Diffusion</b>				
		Compagnie du chemin de fer Montreux Oberland bernois		
<b>Interne</b>				
N° interne		20114-003a-12.4.7 - Note de calcul dimensionnement des fondations LC.docx		
<b>Révisions</b>				
<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Auteur</b>	<b>Visa</b>	<b>Concerne</b>
-	01.07.2022	SGR	NSI	Version initiale V0

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b>DOCUMENTS DE BASE</b>	<b>4</b>
1.1	Bases générales	4
1.2	Bases spécifiques au projet	5
<b>2</b>	<b>Préambule</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Rappel des bases de calcul</b>	<b>7</b>
3.1	Caractéristiques géotechniques	7
3.2	Charges	9
3.2.1	Charges de choc routier	9
3.3	Géométrie des fondations	10
3.4	Topographie	11
<b>4</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>12</b>
4.1	DP1a/1.8_F1	12
4.2	DP1a/1.8_A1	12
4.2.1	Effort de traction	12
4.2.2	Effort de compression	13
4.3	DP1a/2.4_F1	13
4.4	DP1a/2.4_F2	14
4.5	DP2a/2.0_F1	14
4.6	DP2a/2.7_F1	15
4.7	DP2a/2.7_A1	15
4.7.1	Effort de traction	15
4.7.2	Effort de compression	16
4.8	Fondation dimensionnée aux chocs routier	16
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONS</b>	<b>17</b>

### Annexes

Annexe A : Liste des fondations

Annexe B : Résultats de calcul DC Foundation

## 1 DOCUMENTS DE BASE

### 1.1 Bases générales

#### Bases légales

- [1] Loi fédérale sur les chemins de fer LCdF (01.01.2022)
- [2] Ordonnance sur la construction et l'exploitation des chemins de fer OCF (01.01.2021)
- [3] Disposition d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer DE-OCF (01.11.2020)

#### Directives et règlements

- [4] Directive sur la procédure d'approbation des plans pour les installations ferroviaires  
OPAPIF (01.11.2014)
- [5] Directive pour la protection contre la corrosion provoquée par les courants vagabonds d'installation à courant continu : C3 f (édition 2011)
- [6] R RTE 20100 Sécurité lors de travaux sur et aux abords des voies [03.01.2020]
- [7] D RTE 22540 de l'union des transports publics "Guide pratique voie ferrée métrique" [15.01.2011]

#### Normes

- |      |                         |        |  |
|------|-------------------------|--------|--|
| [8]  | SIA 260                 | (2013) | Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses                       |
| [9]  | SIA 261                 | (2020) | Actions sur les structures porteuses   |
| [10] | SIA 261/1               | (2020) | Spécifications complémentaires   |
| [11] | SIA 262                 | (2013) | Construction en béton yc. correctif C1   |
| [12] | SIA 262/1               | (2019) | Spécifications complémentaires   |
| [13] | SIA 267                 | (2013) | Géotechnique yc. correctifs C1 et C2   |
| [14] | SIA 267/1               | (2013) | Spécifications complémentaires   |
| [15] | SIA 272                 | (2009) | Etanchéité et drainage d'ouvrages enterrés et souterrains, yc. correctifs C1 et C2 |
| [16] | SN EN 206 2013+A12:2016 | (2018) | Béton – Spécification, performances, production et conformité                      |

## **1.2 Bases spécifiques au projet**

### **Rapports**

- [17] Pièce 8.1 - Rapport géotechnique La Tine établi par le bureau K&F SA, 30.09.2021
- [18] Pièce 8.2 - Rapport géotechnique Lanciau établi par le bureau K&F SA, 22.02.2022
- [19] Pièce 13.4.1 – Liste des fondations LC

### **Plans**

- [20] Relevé du géomètre exécuté par le bureau Geosolutions SA le 18 novembre 2020
- [21] Pièce 13.2.3 – La Tine – Profils en travers LC types
- [22] Pièce 13.3.3 – Lanciau – Profils en travers LC types

## **2 Preambule**

Le projet de renouvellement la gare de la Tine et la création d'une voie de garage au Lanciau nécessite la construction de nouvelles fondations entre les km 24.400 et 25.200 sur le secteur de la Tine et du km 26.100 au km 26.350 sur le secteur du Lanciau.

Des études géotechniques datées du 30 septembre 2021 (pièces 8.1 et 8.2 ) a été réalisée par Karakas & Français afin de caractériser les sols en place. Pour ce faire des sondages carottés, sondes à la pelle avec essais de portance au déflectomètre dynamique ont été effectués.

Le rapport conclut qu'une partie des sols en présence possèdent les caractéristiques suffisantes pour la construction de fondations standards CFF sans justifications complémentaires. Cependant ce rapport met en évidence que les fondations situées dans la couche de sol « ML » dépôts de lave torrentielle fins ne respectent pas les conditions d'homologation. Par conséquent, un calcul spécifique est nécessaire.

### 3 Rappel des bases de calcul

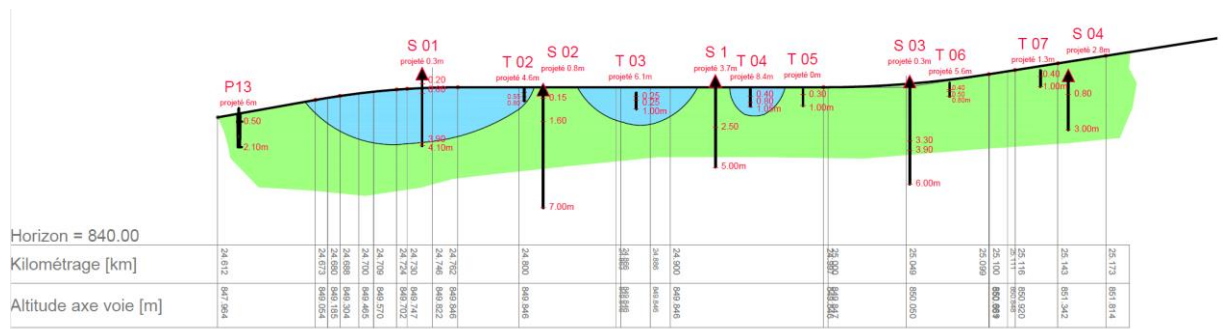
#### 3.1 Caractéristiques géotechniques

Le terrain en place le long du tronçon de réfection est synthétisé dans le Tableau 1 ci-dessous.

Sondage	Km début	Km Fin	Couche de sol
P13	Inconnu	24.674	Eboulis de pente / remblais graveleux
S01	24.674	24.810	Dépôts de lave torrentielle
S02	24.810	24.830	Eboulis de pente / remblais graveleux
T03	24.830	24.920	Dépôts de lave torrentielle
S1	24.920	24.960	Eboulis de pente / remblais graveleux
T04	24.960	24.980	Dépôts de lave torrentielle
T05 à T07	24.980	25.439	Eboulis de pente / remblais graveleux
Lanciau	26.100	26.300	Colluvions

Tableau 1 : couches du sol en place - Source Rapport géotechnique de Karakas & Français

Les caractéristiques du terrain à la Tine sont représentées dans les figures ci-dessous :



Couches idéalisées	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$C_{uk}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\phi'_k$ (°)	$c'_k$ (kN/m <sup>2</sup> )	E (MN/m <sup>2</sup> )
Remblais	20 – 21	-	35 – 37	0	20 – 30
Dépôts de lave torrentielle fins(*)	17.5 – 18.5	20 – 30	22 – 24(*)	7 – 10(*)	4 – 6
Dépôts de lave torrentielle graveleux(*)	19.5 – 20.5	40 – 50	29 – 31	7 – 10	15 – 20
Eboulis de pente	22 – 23	20 – 30	35 – 37	3 – 6	20 – 30

**Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau**  
**Pièce 12.4.7 – Note de calcul dimensionnement des fondations LC**

---

Les caractéristiques du terrain au Lanciau sont représentées dans les figures ci-dessous :

Couches idéalisées	$\gamma$	$c_{uk}$	$\phi^i_k$	$c^i_k$	E	Classe de gélivité (**)	K (m/s)
	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	(°)	(kN/m <sup>2</sup> )	(MN/m <sup>2</sup> )		
Remblais	21.0 – 22.0	0	32 – 34	0	15 – 20	G1 – G2	5*10 <sup>-3</sup>
Colluvions	17.5 – 18.0	50 – 70	25 – 27(*)	10 – 15(*)	4 – 6	G3	3.6*10 <sup>-5</sup>

Sur la base de ces rapports et de la liste de fondations les caractéristiques considérées pour les couches de dépôts de lave torrentielle fins (ML) et pour les couches colluvions (MH), les caractéristiques de la couche la plus défavorable (ML) sont considérés dans les calculs , soit:

- $\varphi = 24^\circ$
- $c = 7 \text{ kPa}$
- $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
- $ME = 6 \text{ MPa}$

Pour les calculs dont l'angle du talus est supérieur à  $\varphi$ , l'angle de frottement interne du terrain à été admis égal à l'angle du talus.

Dans le calcul, l'hypothèse proposée par le Dr Vollenweider pour la vérification est utilisée, à savoir une largeur de calcul égale à la largeur décrite ci-dessous plus 10% de la profondeur de creuse.



### 3.2 Charges

Les charges sont reprises du manuel de fondation LC

**Fondation standard pour mât**  
**Charges admissibles avec mât, valeurs caractéristiques** (point d'application sur le haut de la tête de fondation)

Type de fondation avec homologation	Pour type de mât	Dimension du corps de fondation [m]	Effort vertical V [kN]	Moment perpendiculaire à la voie $M_a$ [kNm]		Moment parallèle à la voie $M_r$ [kNm]	Effort horizontal perpendiculaire à la voie $H_q^{(1)}$ [kN]		Effort horizontal parallèle $H_r^{(1)}$ [kN]	Moment de torsion T [kNm]	Numéro dessin
				constant et var.	variable <sup>1)</sup>		constant et variable	variable			
<b>Fondations de mâts sur terrain en pente de moins de 14°</b>											
DP1a / 1.8	DP22	1x1 / 1.8	0 – 150	+/- 40	+/- 80	+/- 80	+/- 5	+/- 10	+/- 10	+/- 3.3	0172
DP2a / 2.0	DP26	1.2x1.2 / 2.0	0 – 150	+/- 67.5	+/- 135	+/- 135	+/- 8.5	+/- 17	+/- 17	+/- 4.7	0175
HP1a / 2.4	DPM24	1.3x1.3 / 2.4	0 – 150	+/- 115	+/- 230	+/- 154	+/- 14.5	+/- 29	+/- 19	+/- 5.0	0185
HP2a / 2.4	DPM24-P	1.3x1.3 / 2.4	0 – 150	+/- 77	+/- 154	+/- 230	+/- 9.5	+/- 19	+/- 29	+/- 5.0	0188
<b>Fondations de mâts sur terrain en pente de 14° à 33°</b>											
DP1a / 2.4	DP22	1x1 / 2.4	0 – 150	+/- 40	+/- 80	+/- 80	+/- 5	+/- 10	+/- 10	+/- 3.3	0174
DP2a / 2.7	DP26	1.3x1.3 / 2.7	0 – 150	+/- 67.5	+/- 135	+/- 135	+/- 8.5	+/- 17	+/- 17	+/- 4.7	0177
HP1a / 3.2	DPM24	1.3x1.3 / 3.2	0 – 150	+/- 115	+/- 230	+/- 154	+/- 14.5	+/- 29	+/- 19	+/- 5.0	0187
HP2a / 2.7	DPM24-P	1.3x1.3 / 2.7	0 – 150	+/- 77	+/- 154	+/- 230	+/- 9.5	+/- 19	+/- 29	+/- 5.0	0189

Si  $M_{variable}^{(1)}$  et/ou la force horizontale  $H^{(1)}$  sont dépassés, les moments totaux admissibles doivent être réduit (selon doc. 0161.1011.0004.2).

**Charges admissibles avec plaque d'ancrage, valeurs caractéristiques** (point d'application sur le haut de la tête de fond.)

Type de fondation avec homologation	Dimension du corps de fondation [m]	Traction / ancrage ou contrefiche en traction Effort constant et variable (ca. 30% variable)		Compression / ancrage ou contrefiche en compress. Effort constant et variable (ca. 30% variable)		Numéro dessin
		Effort vertical V [kN]	Effort horizontal parallèle à la voie $H_r$ [kN]	Effort vertical V [kN]	Effort horizontal parallèle à la voie $H_r$ [kN]	
DP1a / 1.8 *)	1.0 x 1.0 / 1.8	27	15	81	45	0172
DP2a / 2.0 *)	1.2 x 1.2 / 2.0	54	30	116	67	0175
DP2a / 2.7	1.3 x 1.3 / 2.7	116 / 104 <sup>2)</sup>	67 / 60 <sup>2)</sup>	116	67	0177

Les charges sont assumées par 50% en constantes et 50% variables pour les fondations des mâts et 70% en constantes et 30% variables pour les fondations d'ancrages.

Les vérifications sont effectuées avec les deux valeurs extrêmes  $V_{min} = 0$  kN et  $V_{max} = 150$  kN

#### 3.2.1 Charges de choc routier

Le choc routier pour des véhicules < 3.5 to est considéré sur le mât LC 25 à la Tine

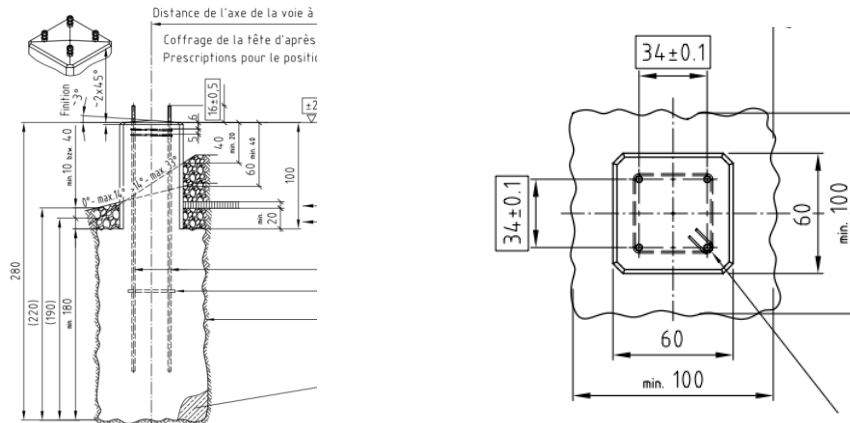
La charge considérée est celle d'un choc dans un bâtiment au sens de la SIA 261. Étant donné la très faible vitesse et le trafic limité par l'ouverture du PN de la Tine sur commande.

Une charge accidentelle de 60 kN est ajoutée aux charges pour la fondation standard. Le cas présent des charges pour une fondation type DP1a/1.8 sont considéré pour les fondations du mât LC 25.

### 3.3 Géométrie des fondations

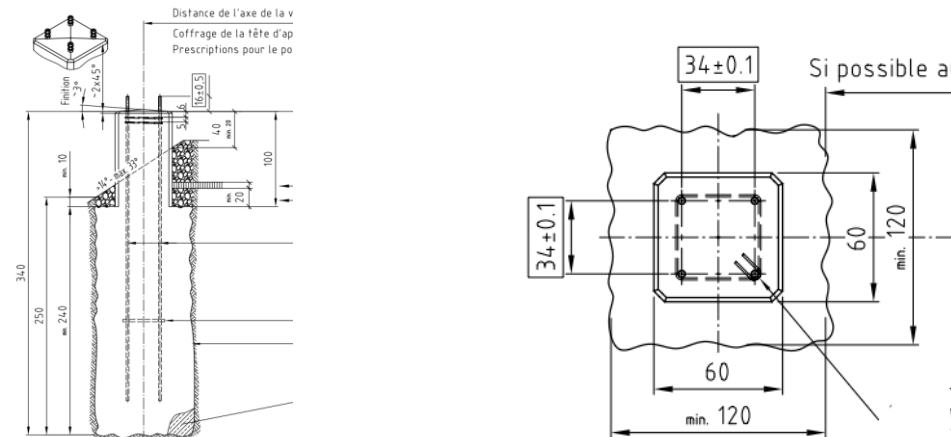
Dans ce projet, 4 types de fondations sont considérées.

#### DP1a/1.8



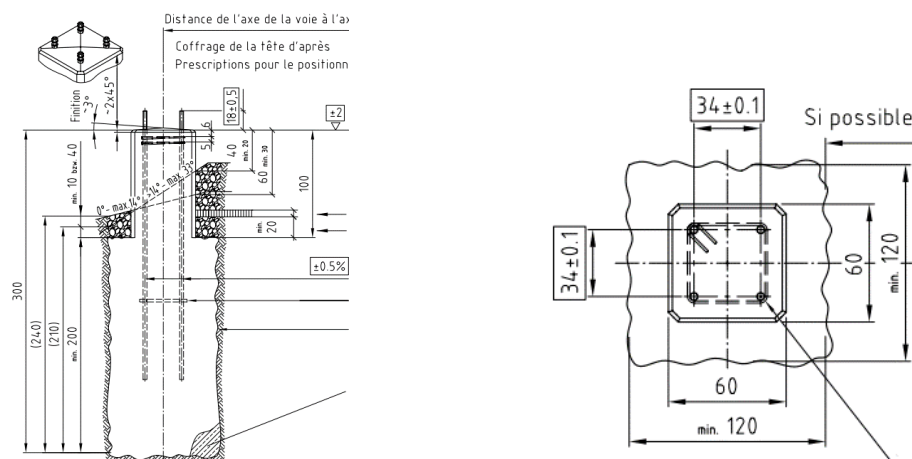
Les dimensions retenues pour ce type de fondation sont de 1.00x1.00/1.80 m

#### DP1a/2.4



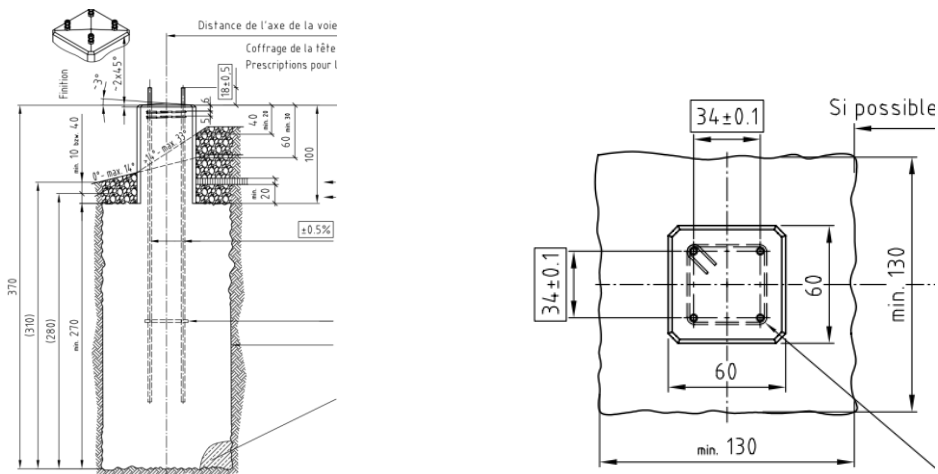
Les dimensions retenues pour ce type de fondation sont de 1.20x1.20/2.40 m

#### DP2a/2.0



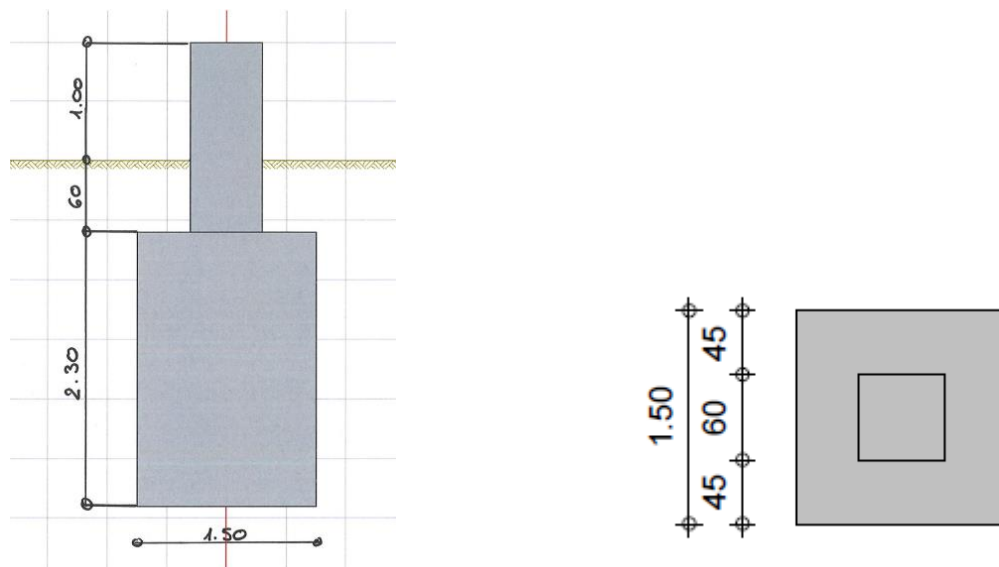
Les dimensions retenues pour ce type de fondation sont de 1.20x1.20/2.10 m

DP2a/2.7



Les dimensions retenues pour ce type de fondation sont de 1.30x1.30/2.70 m

Fondation dimensionnée aux chocs routier



Les dimensions retenues pour ce type de fondation sont de 1.50x1.50/2.30 m

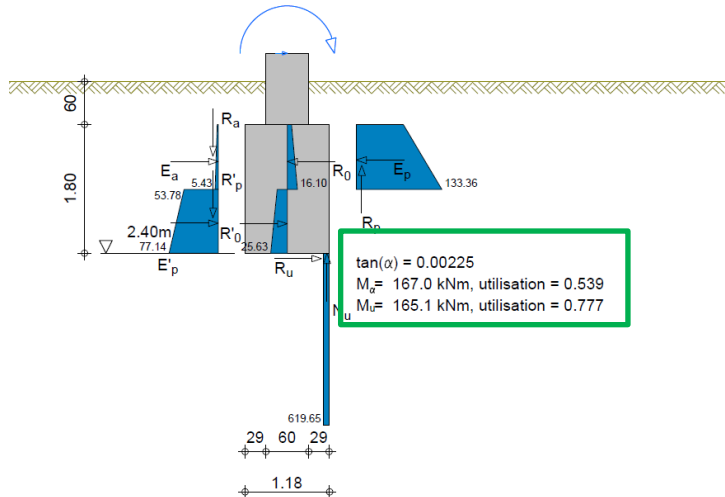
3.4 Topographie

La topographie est calculée d'après le relevé du géomètre exécuté par le bureau Geosolutions SA le 18 novembre 2020

## 4 RESULTATS

### 4.1 DP1a/1.8\_F1

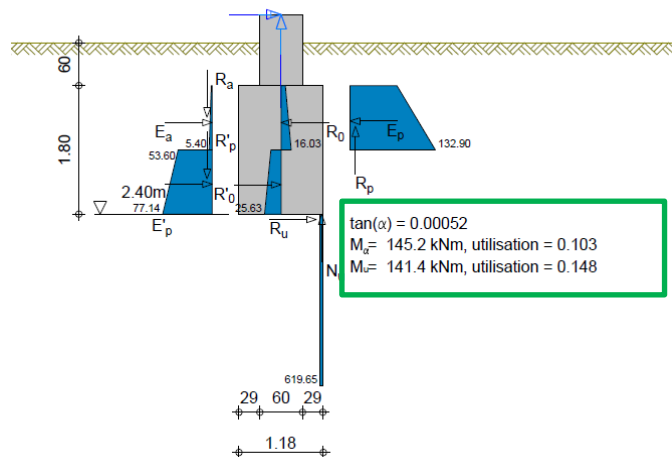
Valable pour les mâts LC N° :18, 20, 22, 23, 24, 26, 27 à la Tine  
et 28B, 28C, 28D au Lanciau



### 4.2 DP1a/1.8\_A1

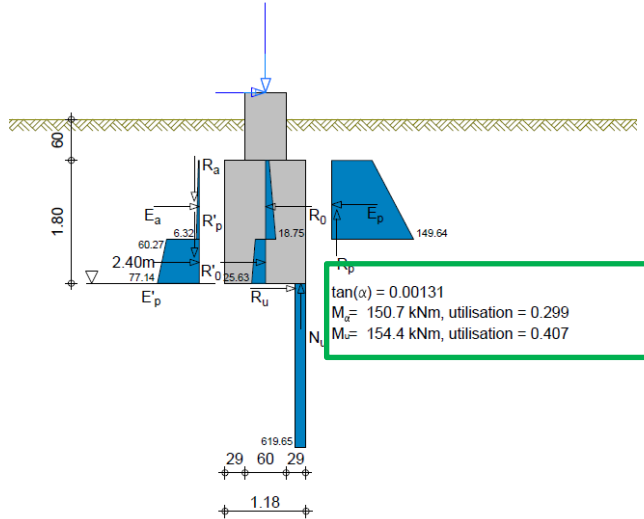
#### 4.2.1 Effort de traction

Valable pour les mâts d'ancrages N° ; 6 AN 27AN à la Tine  
et 28DAN au Lanciau



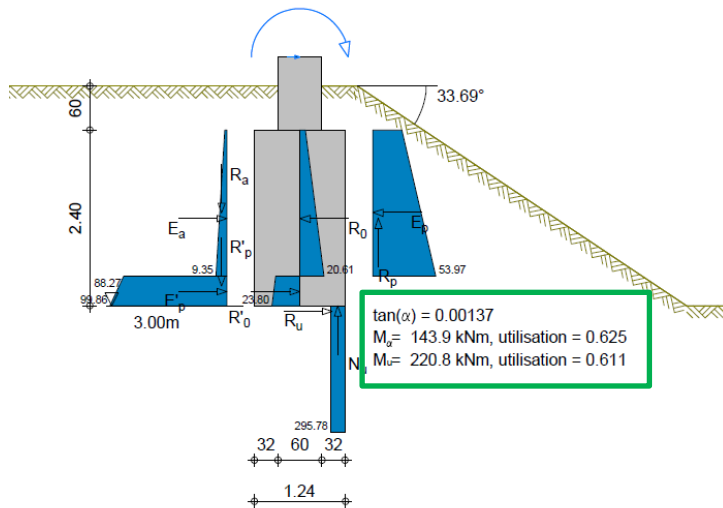
#### 4.2.2 Effort de compression

Valable pour les mâts d'ancrages N° ; 6 AN 27AN à la Tine et 28DAN au Lanciau



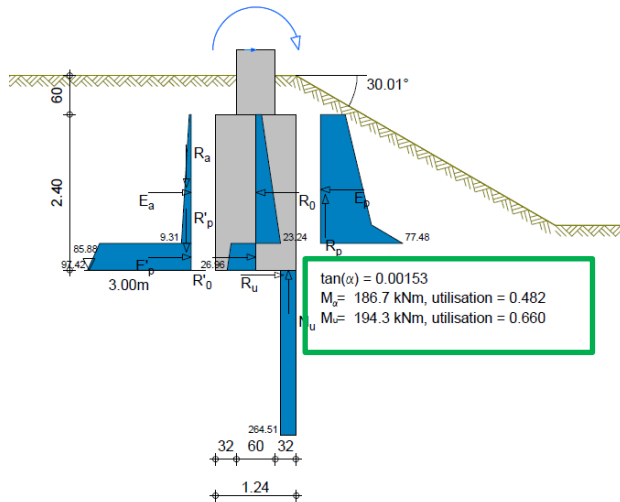
#### 4.3 DP1a/2.4\_F1

Valable pour les mâts LC N° :6, 7, 8, 9, 11, 19, 21, 23 à la Tine et 26, 27, 28, 29 au Lanciau



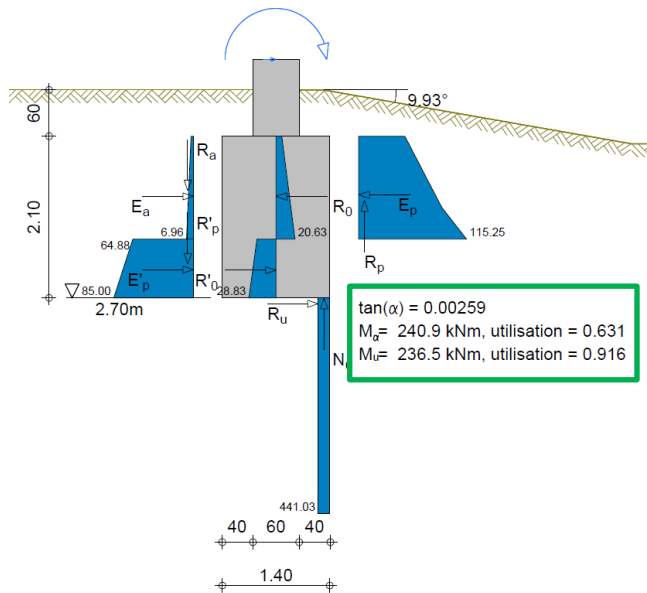
#### 4.4 DP1a/2.4\_F2

Valable pour les mâts LC N° :4 à la Tine  
 et 41 au Lanciau



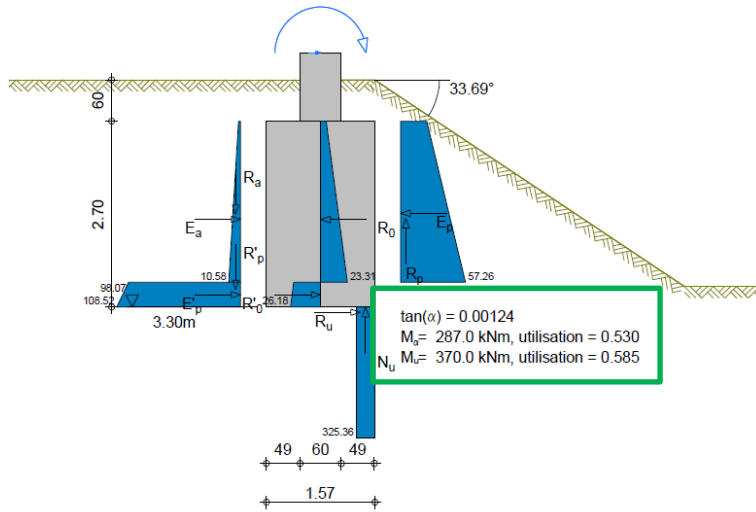
#### 4.5 DP2a/2.0\_F1

Valable pour le mât LC N° :28A au Lanciau



4.6 DP2a/2.7\_F1

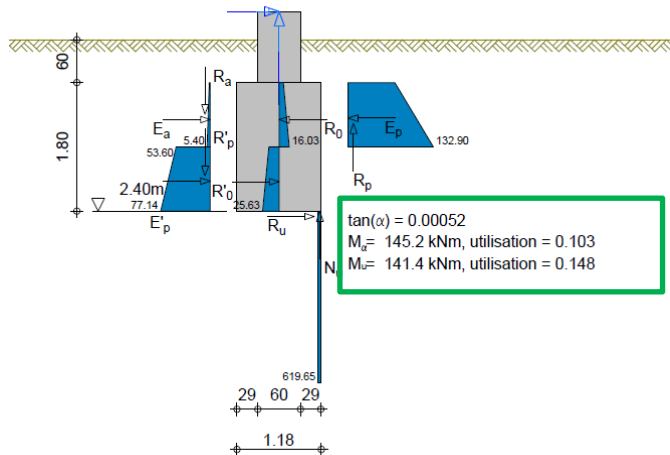
Valable pour les mâts LC N° :5, 10, 12 et 17 à la Tine



4.7 DP2a/2.7\_A1

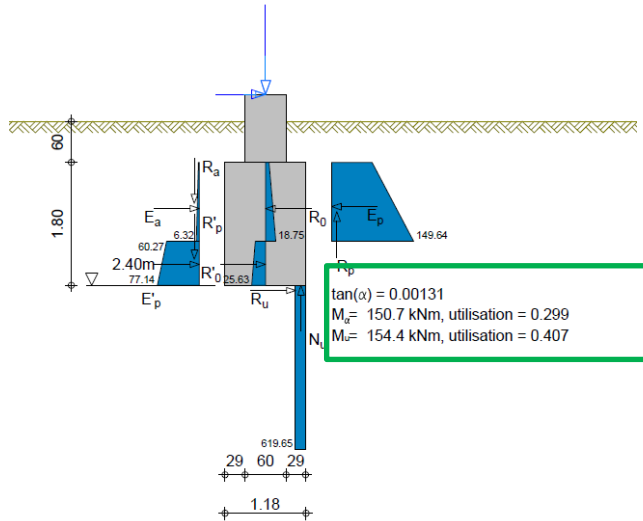
4.7.1 Effort de traction

Valable pour les mâts d'ancrages N° ; 4AS à la Tine et 25AS au Lanciau



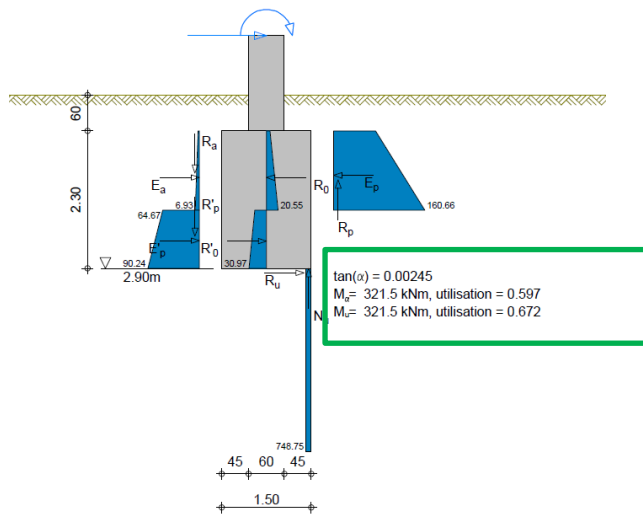
#### 4.7.2 Effort de compression

Valable pour les mâts d'ancrages N° ; 4AS à la Tine  
 et 25AS au Lanciau



#### 4.8 Fondation dimensionnée aux chocs routier

Valable pour le mât LC 25 à la Tine





## 5 CONCLUSIONS

Les fondations DP2a/2.0 reprennent les charges sous condition que les dimensions de celles-ci soient légèrement augmentées par rapport aux dimensions types.

Les autres fondations standards sont aptes à reprendre les charges avec l'hypothèse proposée par le Dr Vollenweider.

## Annexe A

Fundamentliste

Table with 4 columns: Projet, Auteurs, Date de la liste, Phase. Rows include 'Gare de la Tine et voie de garage Lanciau', 'David Calero', '08.12.2021', and 'PAP'.

Informations sur la position et la hauteur / Type de mât

Table with 7 columns: Mât, Voie de réf., Dévers u, Distance a, Higl, Orientation Tête. Sub-columns include Km, N°, Type de mât LC, N° Voie, [mm], [m], [cm].

Table with 3 columns: Données de Fondation, Remarques, Suivi. Sub-columns include Fondation spéciale, Dernière modification, Date, User.

Main data table with columns for project ID, masting details, foundation data (Spalte9-22), and remarks. Contains rows for various projects like 24.405, 24.409, 24.434, etc., with details on masts and foundation types.

## Annexe B

Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_1.8  
 \DP1a\_1.8\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.18 m  
 Largeur transversale a: 1.18 m  
 Bord inférieur : -2.40 m  
 Hauteur h : 1.80 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC

G permanent

Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.40	1.35	1.35			
G	G	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.18 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.18 m
Profondeur de fiche D	=	2.40 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	73.8 kN
Chargement horizontal H	=	10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	90.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00225
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00049
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00117

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	174.0 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	29.5 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	167.0 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00225$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.539	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	73.8 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	14.3 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	128.3 kNm

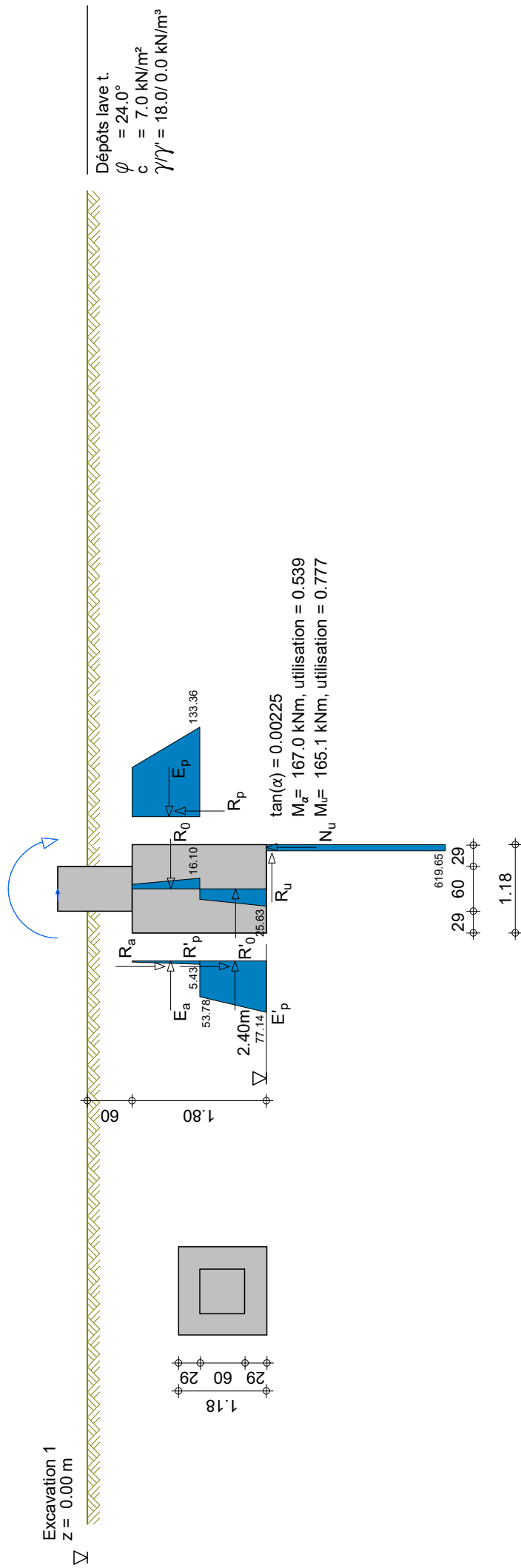
Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	8.5	0.519	1.8	0.590
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	122.3	0.498	49.1	0.590
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	76.0	1.381	30.5	0.590
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{o,d}$	24.1	0.519	6.9	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{o,d}'$	43.9	1.388	12.6	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	120.8	0.497		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	88.6	1.382		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	1.821 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.892 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	442.6 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	40.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.551 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	18.0 kN

Moment ultime $M_u$	=	165.1 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.777	*** vérification satisfaite ***

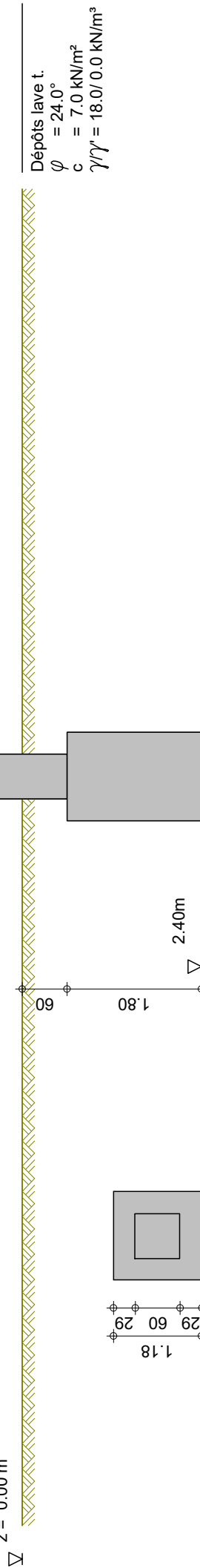
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V



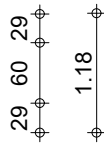


Norm Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



$\tan(\alpha) = 0.00225$   
 $M_g = 167.0 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.539  
 $M_u = 165.1 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.777



Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_F1

Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_1.8  
\DP1a\_1.8\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.18 m  
Largeur transversale a: 1.18 m  
Bord inférieur : -2.40 m  
Hauteur h : 1.80 m  
Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC  
G permanent  
Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.40	1.35	1.35			
G	G	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.18 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.18 m
Profondeur de fiche D	=	2.40 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	223.8 kN
Chargement horizontal H	=	10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	90.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00098
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00126
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00355

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	174.0 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	57.9 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	215.9 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00098$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.417	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	223.8 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	14.3 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	128.3 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	10.8	0.620	2.3	0.590
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	151.7	0.593	60.9	0.590
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	64.1	1.453	25.7	0.590
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	30.6	0.620	8.8	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	37.4	1.457	10.7	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	149.8	0.593		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	74.8	1.453		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500^* \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	1.821 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.729 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	442.6 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	136.4 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.459 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	60.7 kN

Moment ultime $M_u$	=	244.4 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.525	*** vérification satisfaite ***

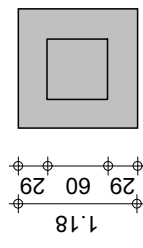
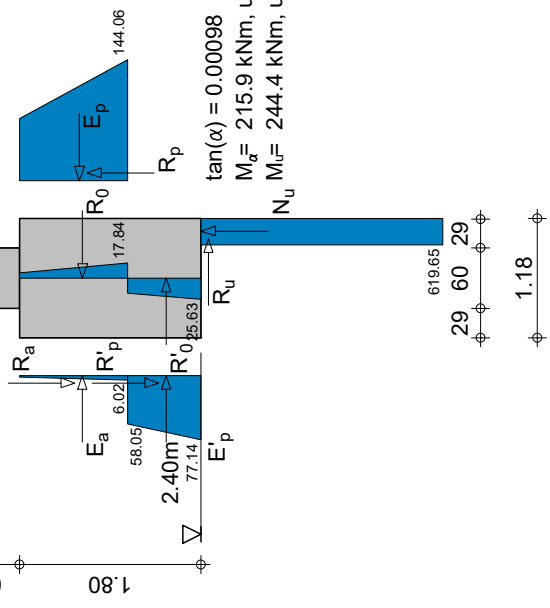


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



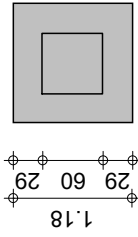


Norm Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



2.40m

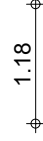
1.80

0.60

$\tan(\alpha) = 0.00098$

$M_g = 215.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.417

$M_u = 244.4 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.525



Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_1.8  
 \DP1a\_1.8\_A1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.18 m  
 Largeur transversale a: 1.18 m  
 Bord inférieur : -2.40 m  
 Hauteur h : 1.80 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.40	1.35	1.35			
G	G	56.7	31.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	24.3	13.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_A1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.18 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.18 m
Profondeur de fiche D	=	2.40 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °



Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_A1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	154.8 kN
Chargement horizontal H	=	45.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	45.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00131
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00131
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00245

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	174.0 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	48.7 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	150.7 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00131$ :

Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.299	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	154.8 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	62.8 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	62.8 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	12.1	0.673	2.6	0.590
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	168.0	0.643	67.4	0.590
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	57.6	1.491	23.1	0.590
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	34.3	0.673	9.8	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	33.7	1.495	9.7	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	165.8	0.643		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	67.2	1.492		

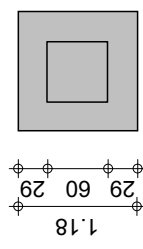
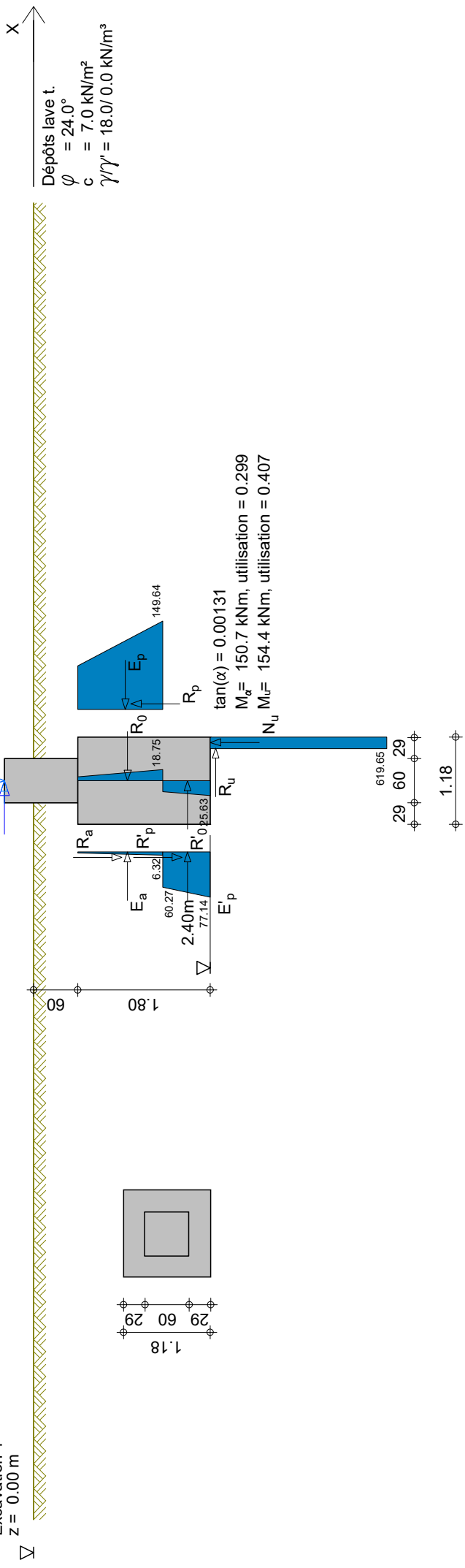
Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	1.821 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.644 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	442.6 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	80.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.513 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	35.8 kN

Moment ultime $M_u$	=	154.4 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.407	*** vérification satisfaite ***

Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	31.50	0.00	56.70	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	13.50	0.00	24.30	0.00	0.00	V

Z

Excavation 1  
Z = 0.00 m



Page

Echelle :



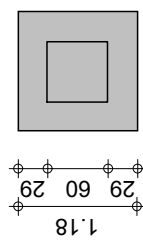
Norm Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	31.50	0.00	56.70	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	13.50	0.00	24.30	0.00	0.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



60  
1.80

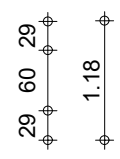
2.40m



29 60 29  
1.80

Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$

$\tan(\alpha) = 0.00131$   
 $M_g = 150.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.299  
 $M_r = 154.4 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.407



Page

Echelle :

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_1.8  
 \DP1a\_1.8\_A1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.18 m  
 Largeur transversale a: 1.18 m  
 Bord inférieur : -2.40 m  
 Hauteur h : 1.80 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	62.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.40	1.35	1.35			
G	G	-18.9	10.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	-8.1	4.5	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_A1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.18 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.18 m
Profondeur de fiche D	=	2.40 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	76.8 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_A1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	46.8 kN
Chargement horizontal H	=	15.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	15.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00052
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00041
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00074

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	174.0 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	20.5 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	145.2 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00052$ :

Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.103	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	46.8 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	20.9 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	20.9 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

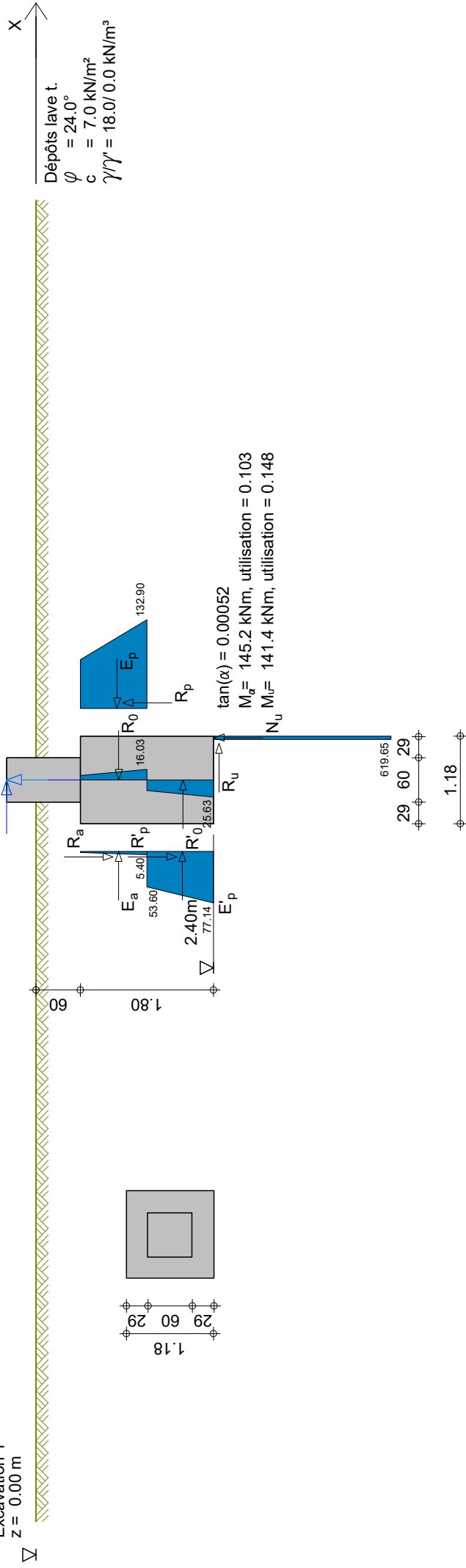
	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	8.4	0.515	1.8	0.590
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	121.1	0.493	48.6	0.590
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	76.4	1.377	30.7	0.590
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{o,d}$	23.9	0.515	6.8	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{o,d}'$	44.2	1.385	12.7	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	119.6	0.493		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	89.1	1.379		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	1.821 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.899 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	442.6 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	21.9 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.569 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	9.5 kN

Moment ultime $M_u$	=	141.4 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.148	*** vérification satisfaite ***

Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	10.50	0.00	-18.90	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	4.50	0.00	-8.10	0.00	0.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



Page

Echelle :

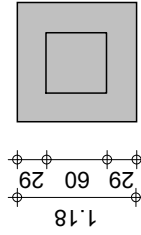


Norm Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	10.50	0.00	-18.90	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	4.50	0.00	-8.10	0.00	0.00	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



2.40m

1.80

0.60

1.18

$\tan(\alpha) = 0.00052$

$M_g = 145.2 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.103

$M_u = 141.4 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.148



Page

Echelle :



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_2.4  
DP1a\_2.4\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.24 m  
Largeur transversale a: 1.24 m  
Bord inférieur : -3.00 m  
Hauteur h : 2.40 m  
Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	34.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC  
Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.00	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
Q	C.utile.A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$  - Coefficients de sécurité partielle pour ...  
G charges permanentes  
Q charges variables  
R Facteur partiel rupture de terrain  
R,h Résistance au glissement  
 $\gamma$  Poids spécifique  
 $\varphi$  Coefficient de frottement  $\tan \varphi$   
c Cohésion c  
cu Cohésion non drainée cu

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F1

Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

#### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	Q
1	1.00	0.00
2	1.00	1.50
3	1.35	0.00
4	1.35	1.50

#### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	Q
1	1.00	0.00
2	1.00	1.50
3	1.35	0.00
4	1.35	1.50

#### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.24 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.24 m
Profondeur de fiche D	=	3.00 m

#### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	29.3 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	29.3 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	34.00 °

#### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2	
Chargement vertical $N_g$	= 105.0 kN
Chargement horizontal H	= 10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	= 90.0 kNm

#### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00137
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00148
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00375

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal <sub>1</sub>	=	136.4 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	27.5 kNm
Moment résultant $M_g$	=	143.9 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00137$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

M < $M_g$ , taux d'utilisation	=	0.625	*** vérification satisfaite ***
--------------------------------	---	-------	---------------------------------

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F1

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_d$	=	105.0 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	15.0 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	135.0 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	38.1	1.207	11.8	0.620
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	138.2	1.121	80.8	0.620
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	66.3	2.203	38.8	0.620
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	62.9	1.207	26.3	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	22.1	2.204	9.2	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	126.4	1.113		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	75.5	2.203		
Application angle de frottement $\delta_p$ à		-0.500* $\varphi$		
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	2.454 m		
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.402 m		
Pression de sol $p_{u,d}$	=	211.3 kN/m <sup>2</sup>		
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	53.4 kN		
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.518 m		
Force de frottement $R_{u,d}$	=	35.9 kN		
Moment ultime $M_u$	=	220.8 kNm		
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.611	*** vérification satisfaite ***	

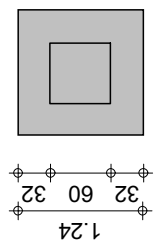
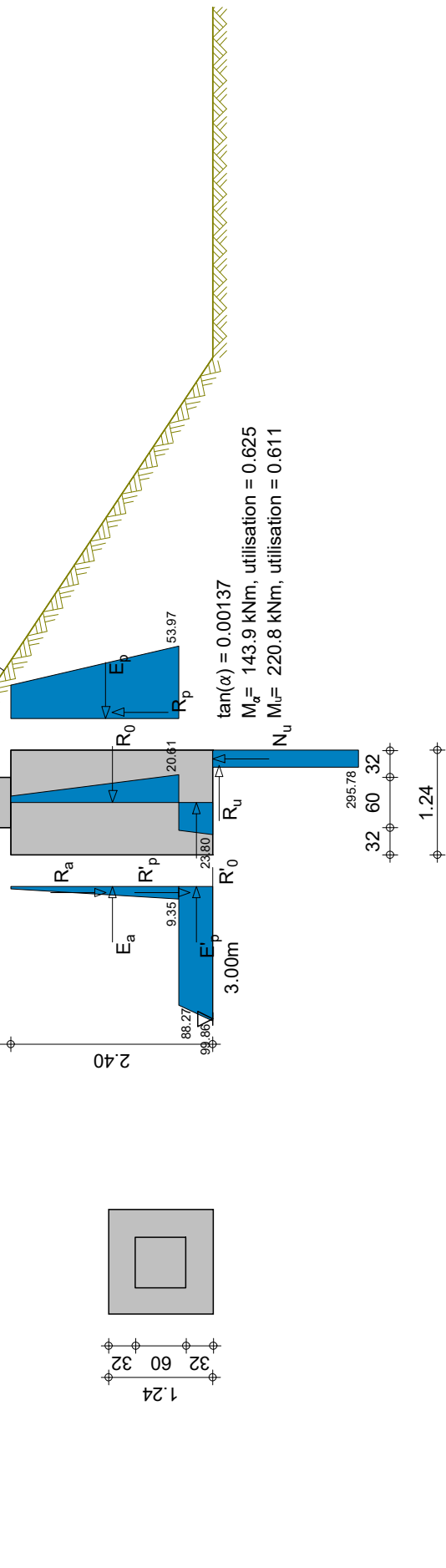


Norm Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



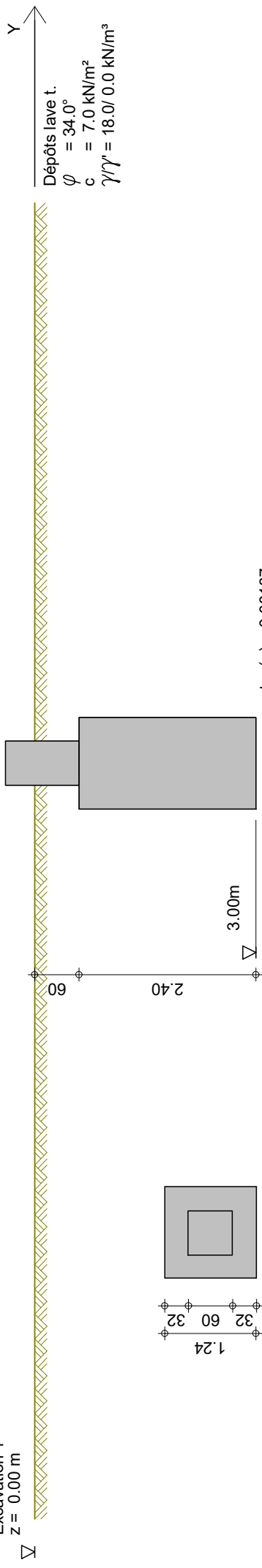
Dépôts lave t.  
 $\varphi = 34.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



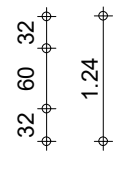


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



$\tan(\alpha) = 0.00137$   
 $M_u = 143.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.625  
 $M_s = 220.8 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.611



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_2.4\DP1a\_2.4\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.24 m  
 Largeur transversale a: 1.24 m  
 Bord inférieur : -3.00 m  
 Hauteur h : 2.40 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	34.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.00	1.35	1.35			
G	G	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.24 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.24 m
Profondeur de fiche D	=	3.00 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	29.3 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	29.3 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	34.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau

DP1a/2.4\_F1

**Vérification d'aptitude au service**

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_{\alpha}$	=	255.0 kN
Chargement horizontal H	=	10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	90.0 kNm

**Valeur d'inclinaison  $\tan\alpha$** 

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00137
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00333
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00912

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	273.0 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	28.9 kNm
Moment résultant $M_{\alpha}$	=	261.7 kNm
( $M_{\alpha}$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00137$ :Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_{\alpha}$ taux d'utilisation	=	0.344	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

**Vérification de la stabilité**

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_{\alpha}$	=	255.0 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	14.3 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	128.3 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	44.9	1.344	13.9	0.620
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	158.9	1.249	92.9	0.620
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	32.3	2.306	18.9	0.620
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	74.1	1.344	31.0	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	10.9	2.306	4.5	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	144.9	1.240		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	36.9	2.306		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.454 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.190 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	211.3 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	139.2 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.354 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	93.8 kN

Moment ultime $M_u$	=	257.7 kNm	
$M_d < M_u$ taux d'utilisation	=	0.498	*** vérification satisfaite ***



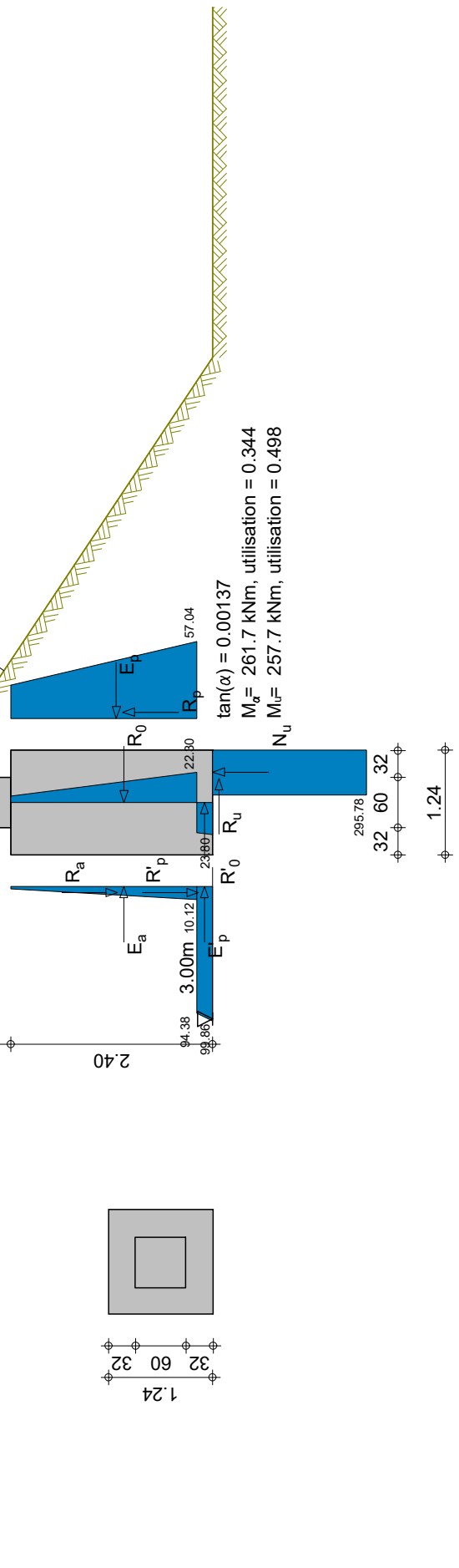
Z ↑

Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m

X →

Dépôts lave t.  
 $\varphi = 34.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



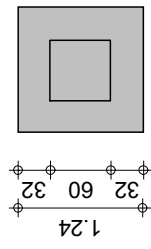


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

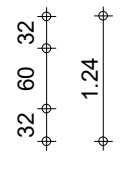
Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 34.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00137$   
 $M_u = 261.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.344  
 $M_s = 257.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.498



## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.24 m  
 Largeur transversale a: 1.24 m  
 Bord inférieur : -3.00 m  
 Hauteur h : 2.40 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	30.05
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.00	1.35	1.35			
G	G	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F2

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.24 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.24 m
Profondeur de fiche D	=	3.00 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	37.6 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	37.6 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	30.05 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F2

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	105.0 kN
Chargement horizontal H	=	10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	90.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00153
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00101
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00293

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	174.8 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	31.9 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	186.7 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00153$ :

Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.482	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	105.0 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	14.3 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	128.3 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	35.1	1.199	9.5	0.620
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	128.0	1.153	65.3	0.620
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	61.8	2.197	31.6	0.620
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	70.5	1.199	25.7	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	25.8	2.198	9.4	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	118.6	1.150		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	71.2	2.197		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.281 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.414 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	188.9 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	57.6 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.497 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	33.1 kN

Moment ultime $M_u$	=	194.3 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.660	*** vérification satisfaite ***

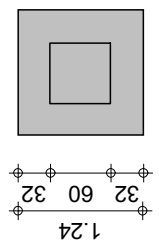
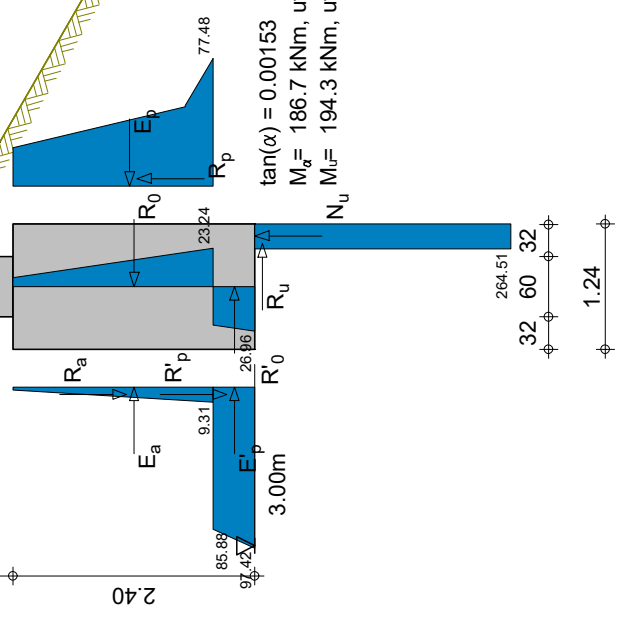


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



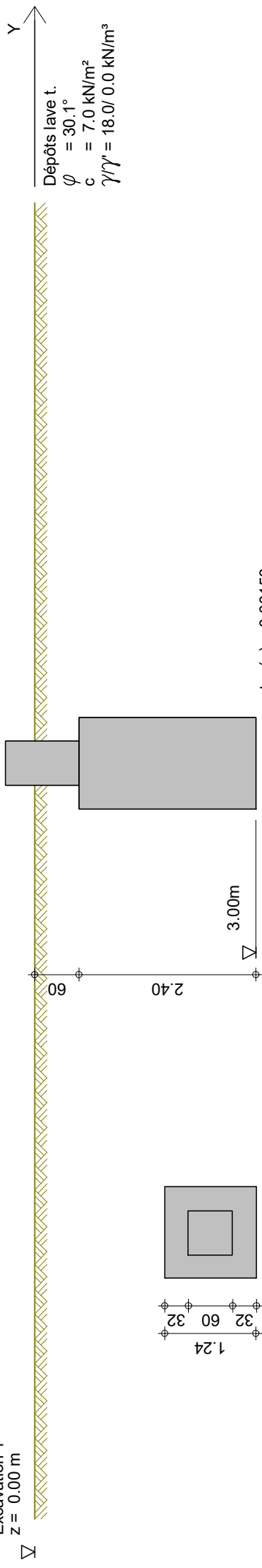
Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$





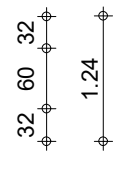
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$

$\tan(\alpha) = 0.00153$   
 $M_u = 186.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.482  
 $M_{ur} = 194.3 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.660



## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.24 m  
 Largeur transversale a: 1.24 m  
 Bord inférieur : -3.00 m  
 Hauteur h : 2.40 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	30.05
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	92.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.00	1.35	1.35			
G	G	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	75.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35



Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F2

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.24 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.24 m
Profondeur de fiche D	=	3.00 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	37.6 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	37.6 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	30.05 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/2.4\_F2

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	255.0 kN
Chargement horizontal H	=	10.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	90.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00107
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00225
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00712

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	236.3 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	37.0 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	232.1 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00107$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.388	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	255.0 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	14.3 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	128.3 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	40.2	1.311	10.9	0.620
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	152.5	1.302	77.8	0.620
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	36.8	2.281	18.8	0.620
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	80.9	1.311	29.5	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	15.4	2.282	5.6	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	141.8	1.301		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	42.4	2.281		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.281 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.240 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	188.9 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	147.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.305 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	85.1 kN

Moment ultime $M_u$	=	228.2 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.562	*** vérification satisfaite ***

Z

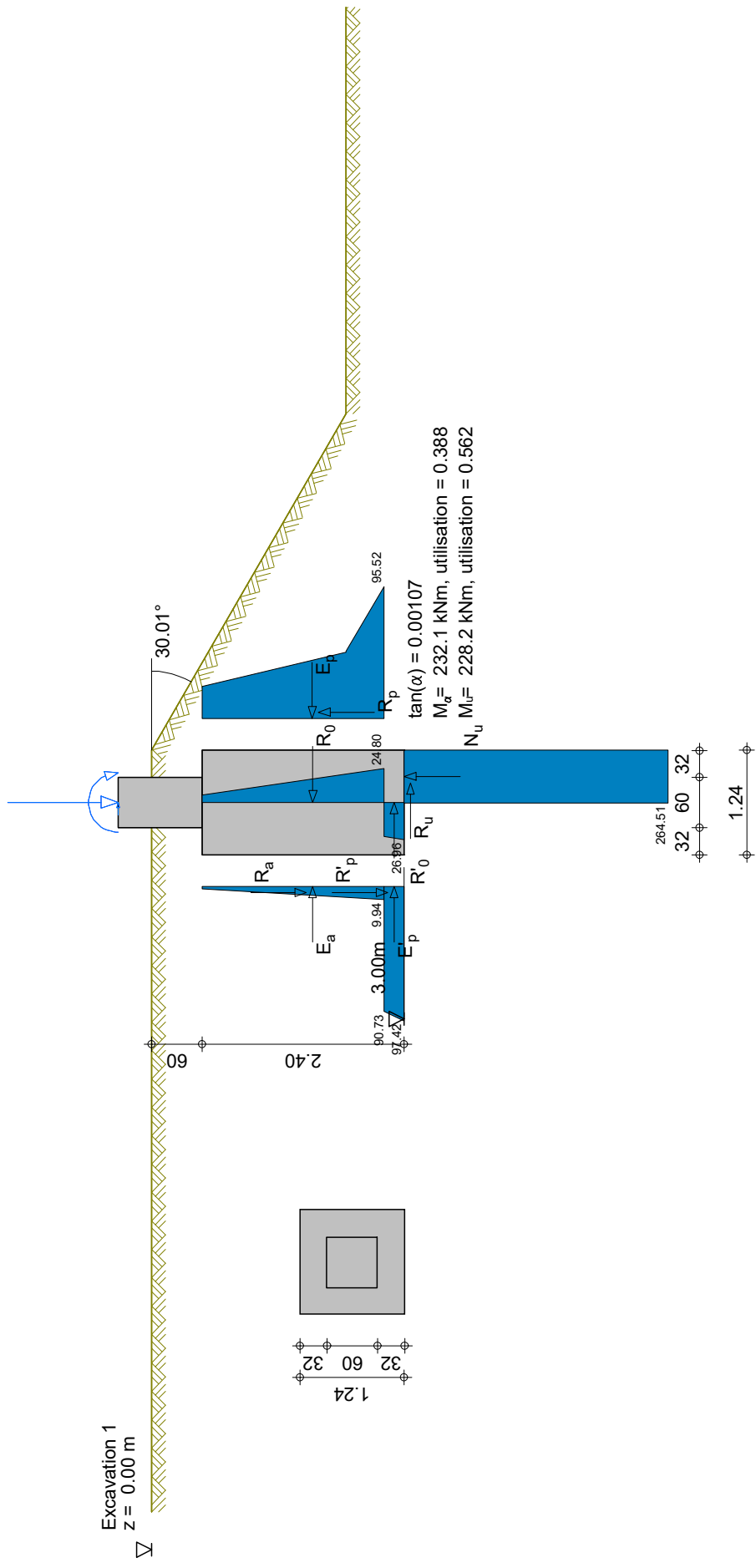
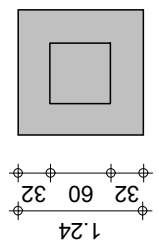
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m

X

Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$

30.01°



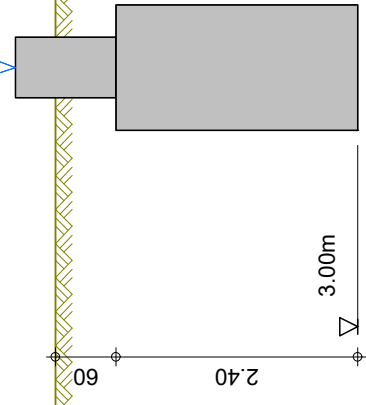
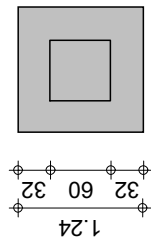


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	5.00	0.00	75.00	0.00	40.00	V

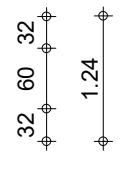
Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00107$   
 $M_u = 232.1 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.388  
 $M_r = 228.2 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.562



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.0\DP2a\_2.0\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.40 m  
 Largeur transversale a: 1.40 m  
 Bord inférieur : -2.70 m  
 Hauteur h : 2.10 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	102.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.70	1.35	1.35			
G	G	0.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.0\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.40 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.40 m
Profondeur de fiche D	=	2.70 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	65.0 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	65.0 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.0\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	120.2 kN
Chargement horizontal H	=	17.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	152.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00259
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00064
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00135

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	248.6 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	55.0 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	240.9 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00259$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.631	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	120.2 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	24.2 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	216.6 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	17.4	0.783	3.7	0.700
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	159.5	0.755	64.0	0.700
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	87.2	1.733	35.0	0.700
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{o,d}$	50.4	0.783	14.5	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{o,d}'$	53.2	1.737	15.3	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	156.6	0.754		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	102.5	1.734		

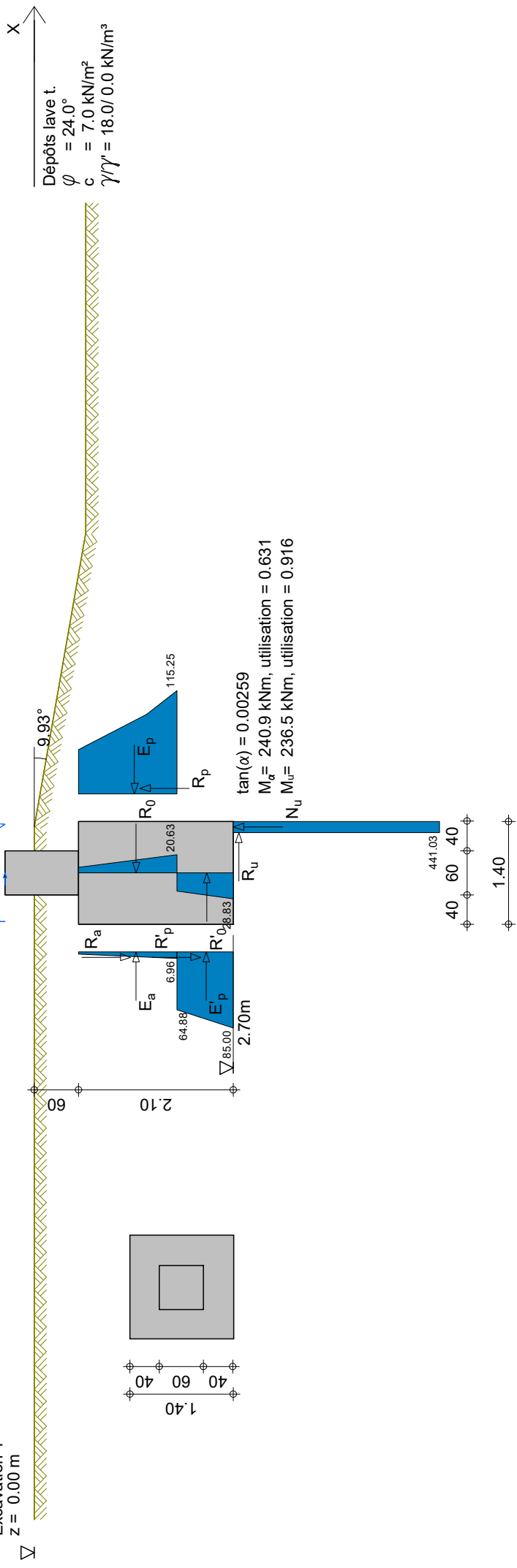
Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	2.121 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.768 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	315.0 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	67.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.623 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	29.9 kN

Moment ultime $M_u$	=	236.5 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.916	*** vérification satisfaite ***



Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m

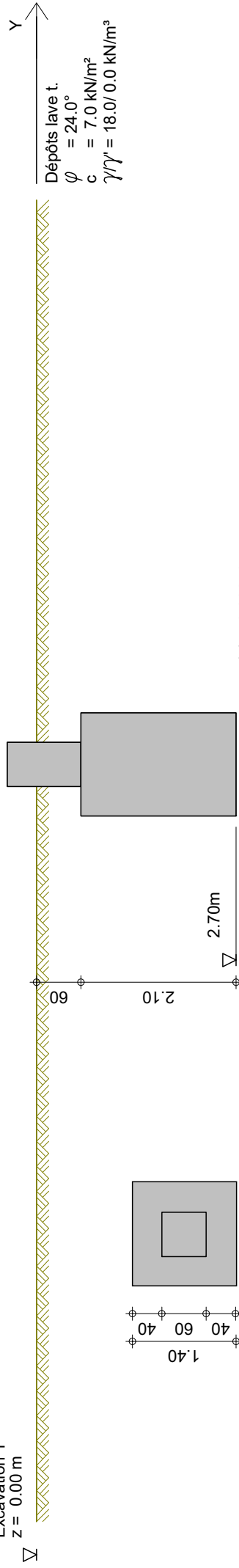




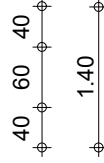


Nom.Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



$\tan(\alpha) = 0.00259$   
 $M_g = 240.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.631  
 $M_l = 236.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.916



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.0\DP2a\_2.0\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.40 m  
 Largeur transversale a: 1.40 m  
 Bord inférieur : -2.70 m  
 Hauteur h : 2.10 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>v</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>v</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	102.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.70	1.35	1.35			
G	G	75.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	75.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.0\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.40 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.40 m
Profondeur de fiche D	=	2.70 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	65.0 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	65.0 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.0\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	270.2 kN
Chargement horizontal H	=	17.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	152.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00116
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00124
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00303

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	248.6 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	91.0 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	309.0 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00116$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.492	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	270.2 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	24.2 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	216.6 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	20.4	0.874	4.3	0.700
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	185.7	0.846	74.6	0.700
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	72.6	1.799	29.2	0.700
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	59.1	0.874	16.9	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	44.6	1.802	12.8	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	182.3	0.846		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	85.4	1.799		

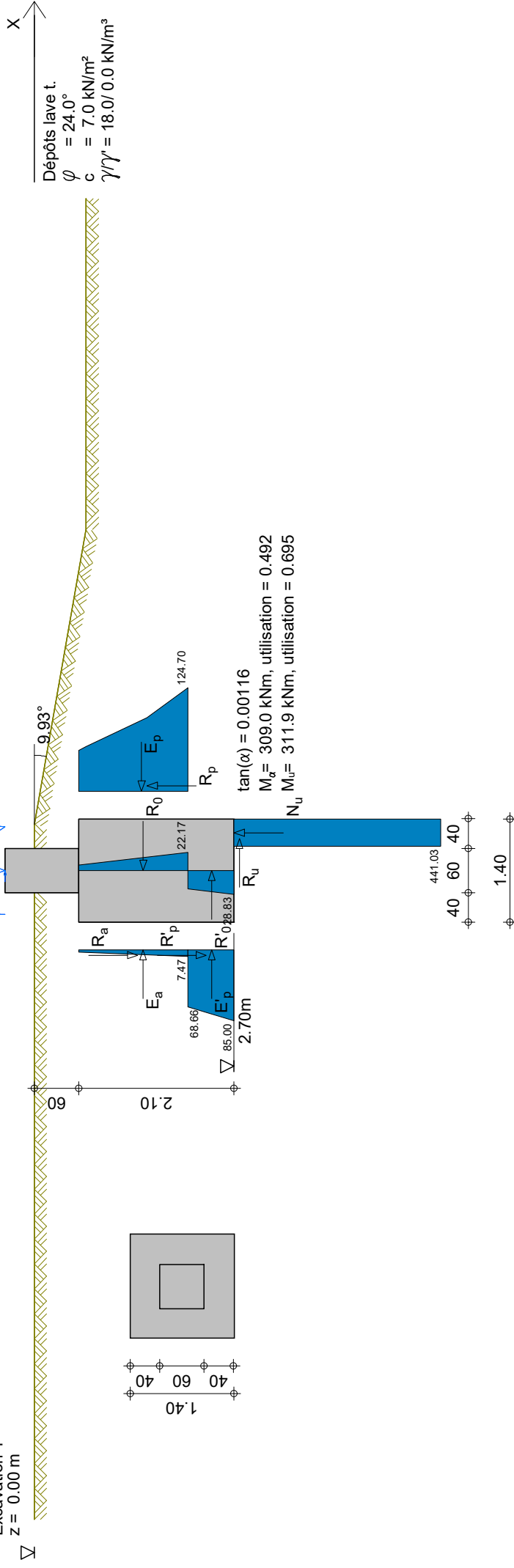
Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500^* \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	2.121 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.624 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	315.0 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	163.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.514 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	72.6 kN

Moment ultime $M_u$	=	311.9 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.695	*** vérification satisfaite ***



Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	V

Excavation 1  
Z = 0.00 m



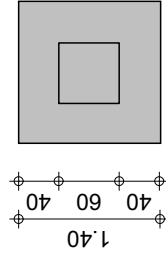


Nom.Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	V

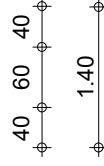
Excavation 1  
Z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00116$   
 $M_g = 309.0 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.492  
 $M_l = 311.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.695



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.7  
DP2a\_2.7\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.57 m  
 Largeur transversale a: 1.57 m  
 Bord inférieur : -3.30 m  
 Hauteur h : 2.70 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	34.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.30	1.35	1.35			
G	G	0.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.57 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.57 m
Profondeur de fiche D	=	3.30 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	32.3 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	32.3 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	34.00 °



Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	189.1 kN
Chargement horizontal H	=	17.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	152.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00124
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00157
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00303

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	252.9 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	71.4 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	287.0 kNm

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00124$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ taux d'utilisation	=	0.530	*** vérification satisfaite ***
-----------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	189.1 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	24.2 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	216.6 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

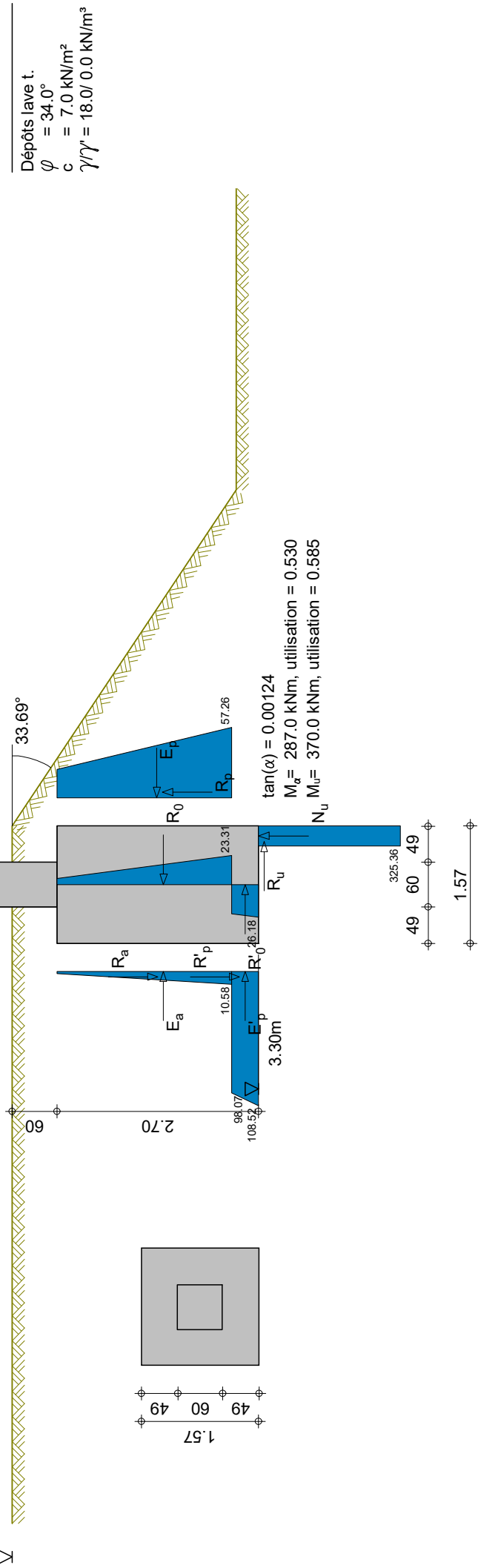
	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	58.4	1.427	18.1	0.785
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	195.5	1.333	114.3	0.785
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	77.6	2.522	45.4	0.785
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	103.0	1.427	43.0	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	28.1	2.523	11.7	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	180.1	1.325		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	89.4	2.522		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500^* \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.906 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.362 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	232.4 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	98.8 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.650 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	66.6 kN

Moment ultime $M_u$	=	370.0 kNm	
$M_d < M_u$ taux d'utilisation	=	0.585	*** vérification satisfaite ***

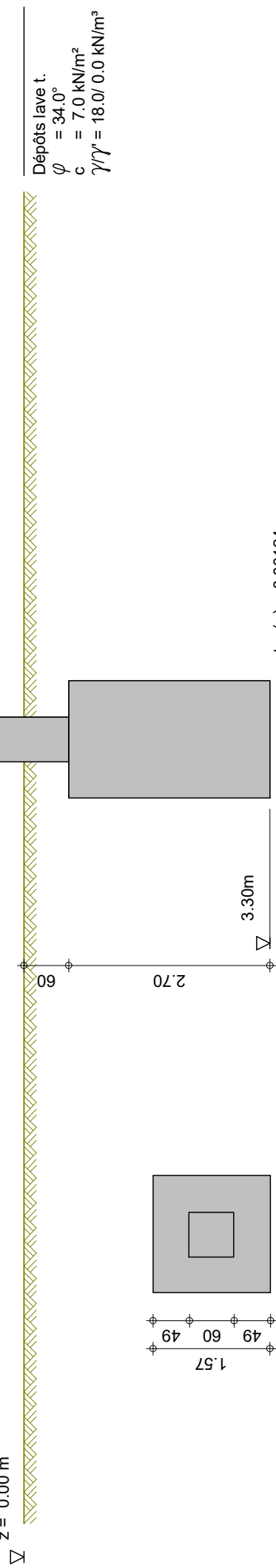
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	V

Excavation 1  
z = 0.00 m

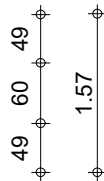


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	0.00	0.00	67.50	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



$\tan(\alpha) = 0.00124$   
 $M_{\text{q}} = 287.0 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.530  
 $M_{\text{r}} = 370.0 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.585



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.7  
 \DP2a\_2.7\_F1.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.57 m  
 Largeur transversale a: 1.57 m  
 Bord inférieur : -3.30 m  
 Hauteur h : 2.70 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	34.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC

G permanent

Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.30	1.35	1.35			
G	G	75.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	75.0	8.5	0.0	0.0	67.5	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_F1

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.57 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.57 m
Profondeur de fiche D	=	3.30 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	32.3 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	32.3 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	34.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_F1

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 2

Chargement vertical $N_\alpha$	=	339.1 kN
Chargement horizontal H	=	17.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	152.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00124
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00267
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00543

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	405.5 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	81.7 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	424.7 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00124$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.358	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	339.1 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	24.2 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	216.6 kNm

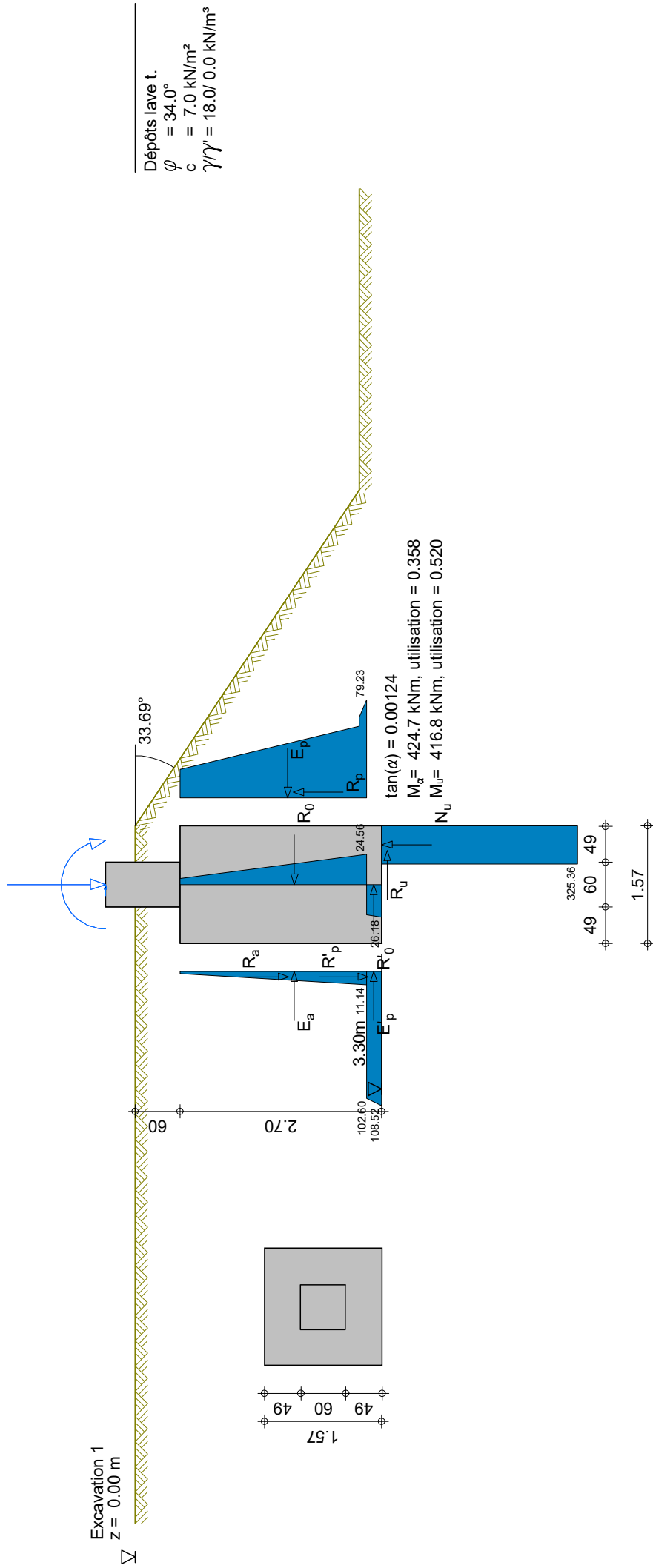
Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	65.1	1.528	20.1	0.785
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	217.2	1.442	127.0	0.785
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	44.9	2.598	26.3	0.785
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	114.8	1.528	48.0	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	16.3	2.599	6.8	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	200.0	1.434		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	51.7	2.598		

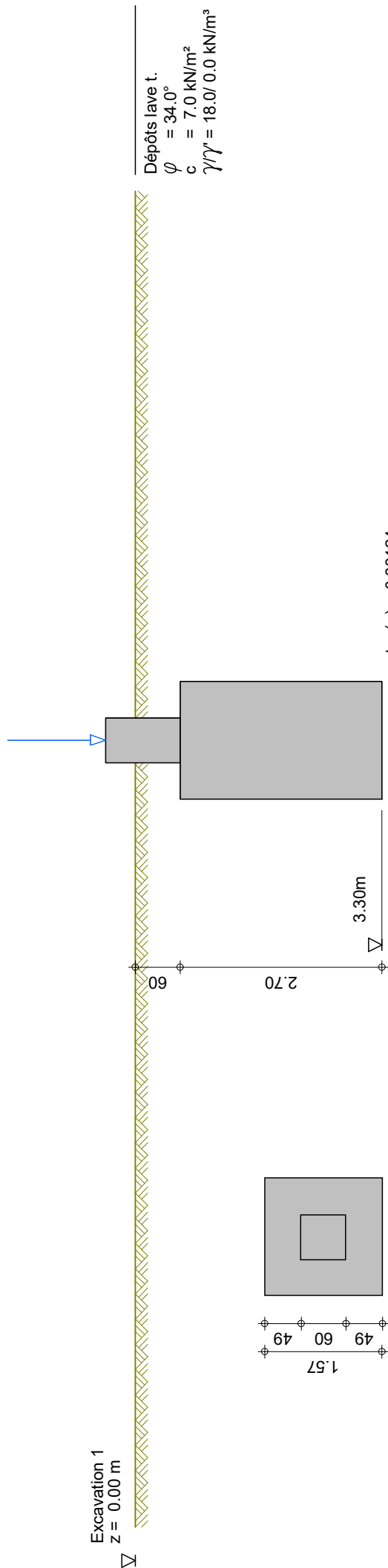
Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.906 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.205 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	232.4 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	184.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.532 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	124.1 kN

Moment ultime $M_u$	=	416.8 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.520	*** vérification satisfaite ***

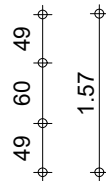
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	V



Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	S
Q	0.00	0.00	0.40	8.50	0.00	75.00	0.00	67.50	V



$\tan(\alpha) = 0.00124$   
 $M_{uF} = 424.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.358  
 $M_{lF} = 416.8 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.520



Excavation 1  
z = 0.00 m

Dépôts lave t.  
 $\varphi = 34.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.7  
 \DP2a\_2.7\_F2.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.57 m  
 Largeur transversale a: 1.57 m  
 Bord inférieur : -3.30 m  
 Hauteur h : 2.70 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	30.05
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.30	1.35	1.35			
G	G	81.2	0.0	46.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	34.8	0.0	20.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_A1\_C

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.57 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.57 m
Profondeur de fiche D	=	3.30 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	165.5 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	165.5 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	30.05 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_A1\_C

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 1

Chargement vertical $N_\alpha$	=	270.3 kN
Chargement horizontal H	=	46.9 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	46.9 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00023
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00043
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00084

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	1296.9 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	154.1 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	868.9 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00023$ :

Domaine 1: Frottement semelle actif ( $\tan\alpha \leq \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.054	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	305.1 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	93.5 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	93.5 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	21.4	0.763	5.8	0.785
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	450.1	0.732	229.7	0.785
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	234.3	2.053	119.6	0.785
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	39.9	0.763	14.6	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	89.4	2.063	32.6	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	443.2	0.731		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	266.9	2.054		

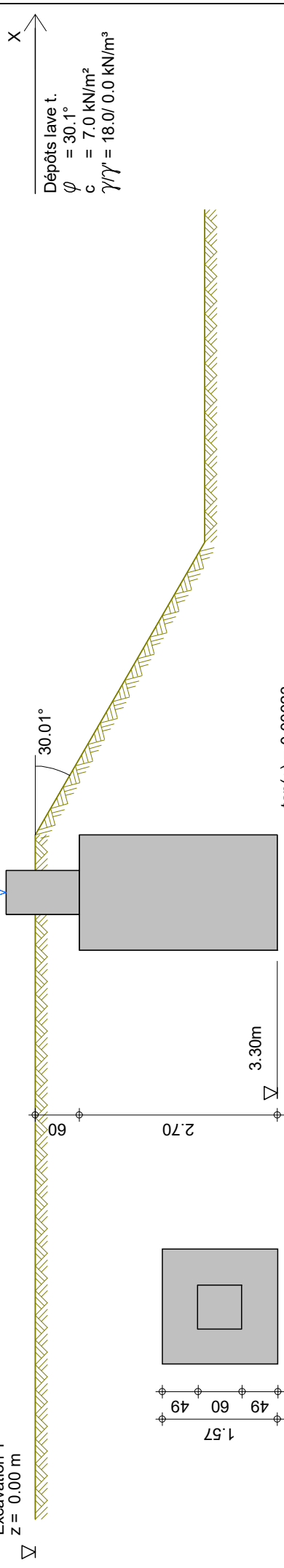
Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500^* \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.715 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	1.400 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	1141.8 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	143.4 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.745 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	82.8 kN

Moment ultime $M_u$	=	833.3 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.112	*** vérification satisfaite ***



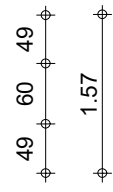
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	0.00	46.90	81.20	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	0.00	20.10	34.80	0.00	0.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$

$\tan(\alpha) = 0.00023$   
 $M_a = 868.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.054  
 $M_l = 833.3 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.112



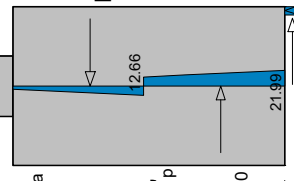
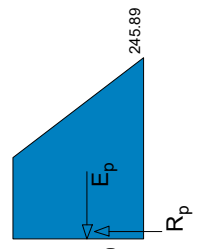
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	0.00	46.90	81.20	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	0.00	20.10	34.80	0.00	0.00	V



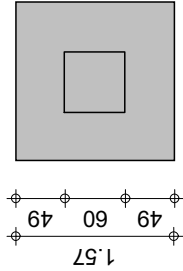
Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00023$   
 $M_{qr} = 868.9 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.054  
 $M_{ur} = 833.3 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.112



Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP2a\_2.7  
 \DP2a\_2.7\_F2.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.57 m  
 Largeur transversale a: 1.57 m  
 Bord inférieur : -3.30 m  
 Hauteur h : 2.70 m  
 Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
 Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	30.05
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

### Cas de charge

Groupe de CC  
 G permanent  
 Q variable

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	166.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-3.30	1.35	1.35			
G	G	-81.2	0.0	46.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	-34.8	0.0	20.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.40	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP2a/2.7\_A1\_T

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	G	Q
1	1.00	1.00	0.00
2	1.00	1.00	1.50
3	1.00	1.35	0.00
4	1.00	1.35	1.50
5	1.35	1.00	0.00
6	1.35	1.00	1.50
7	1.35	1.35	0.00
8	1.35	1.35	1.50

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.57 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.57 m
Profondeur de fiche D	=	3.30 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	165.5 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	165.5 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	30.05 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau

DP2a/2.7\_A1\_T

**Vérification d'aptitude au service**

Combinaison de charge déterminante Nr. 1

Chargement vertical $N_\alpha$	=	107.9 kN
Chargement horizontal H	=	46.9 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	46.9 kNm

**Valeur d'inclinaison  $\tan\alpha$** 

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00024
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00023
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00034

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	1296.9 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	70.1 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	699.5 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00024$ :Domaine 2: Domaine de transition ( $\tan\alpha_1 < \tan\alpha \leq 3 \cdot \tan\alpha_1$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.067	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

**Vérification de la stabilité**

Combinaison de charge déterminante Nr. 4

Chargement vertical $N_\alpha$	=	73.1 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	93.5 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	93.5 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	18.2	0.679	4.9	0.785
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	388.0	0.651	198.0	0.785
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	251.1	1.998	128.2	0.785
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{0,d}$	33.9	0.679	12.4	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{0,d}'$	95.5	2.010	34.8	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	382.1	0.651		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	285.9	1.999		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_d$	=	2.715 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	1.534 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	1141.8 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	5.8 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.783 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	2.7 kN

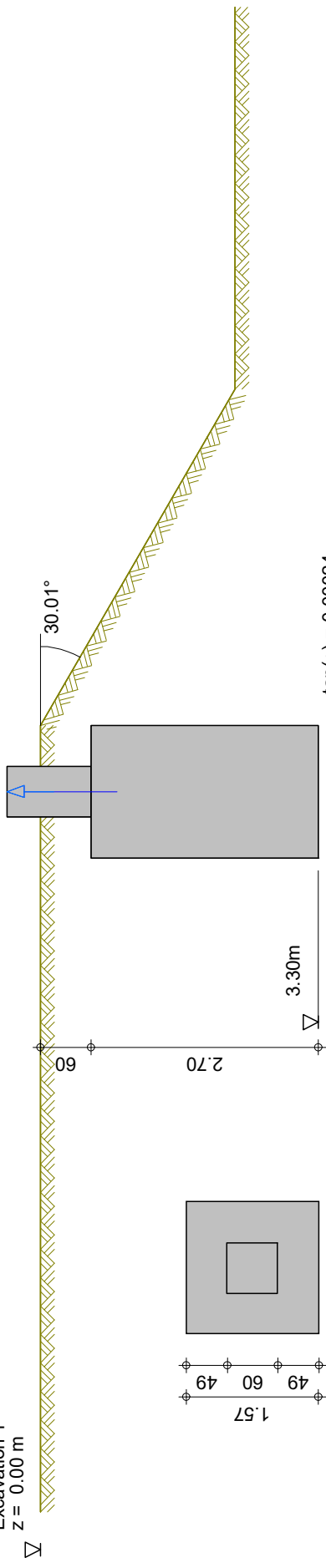
Moment ultime $M_u$	=	594.7 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.157	*** vérification satisfaite ***





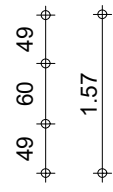
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	0.00	46.90	-81.20	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	0.00	20.10	-34.80	0.00	0.00	V

Excavation 1  
z = 0.00 m



X  
Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$

$\tan(\alpha) = 0.00024$   
 $M_a = 699.5 \text{ kNm, utilisation} = 0.067$   
 $M_u = 594.7 \text{ kNm, utilisation} = 0.157$



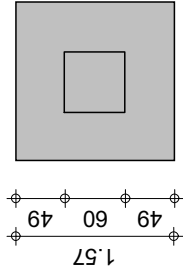
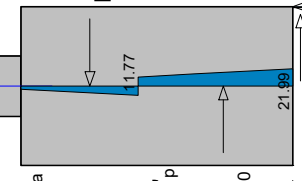
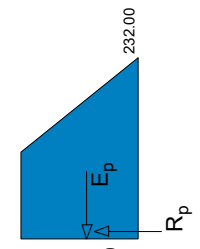
Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	0.40	0.00	46.90	-81.20	0.00	0.00	S
Q	0.00	0.00	0.40	0.00	20.10	-34.80	0.00	0.00	V

Z

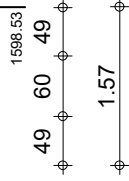
Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 30.1^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00024$   
 $M_{qr} = 699.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.067  
 $N_u M_{ur} = 594.7 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.157



Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_Choc

Programme DC-Fondation \*\*\* Copyright 2006-2022 DC-Software Doster & Christmann GmbH, D-81245 Muenchen \*\*\*

Fichier d'entrée: Z:\2020\20114\_MOB\_Tine\_Rossinière\PROJET\_CALCUL\SGR\Fondations LC\DP1a\_1.8  
\DP1a\_1.8\_F3.dbf

## Calcul de fondation selon SIA 267

Poussée de terre selon DIN 4085:1987

Analyse d'une fondation encastré selon nach Steckner (Bautechnik 2/1989)

Type de fondation: Fondation isolée

### Dimensions de fondation

Largeur b : 1.50 m  
Largeur transversale a: 1.50 m  
Bord inférieur : -2.90 m  
Hauteur h : 2.30 m  
Colonne b x d = : 0.60 x 0.60  
Poids spécifique  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Données de couche

		Dépôts lave t.
Hauteur de couche $\Delta h$	[m]	100.00
Frottement interne cal $\varphi'$	[°]	24.00
Cohésion c	[kN/m <sup>2</sup> ]	7.00
Poids spécifique sol $\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18.00
Poids sp. s.p. Archimède $\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	0.00
Module élastique $E_s$	[MN/m <sup>2</sup> ]	6.00
Pression sol admissible	[kN/m <sup>2</sup> ]	

**Cas de charge** Groupe de CC

Q variable  
G permanent  
Choc permanent

### Charges ponctuelles

Cas de charge	cat.	V [kN]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	x [m]	y [m]	z [m]	$\gamma$ Fondation	$\gamma$ Dimens.	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Poids propre	G	129.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	-2.90	1.35	1.35			
Q	C.utile.A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	1.00	1.50	1.50	1.00	1.00	1.00
G	A	0.0	5.0	0.0	0.0	40.0	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00			
Choc	A	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00			

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 1

$\gamma$ -	G,inf	G,sup	Q	Ea
	0.90	1.10	1.50	1.35

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_Choc

### Coefficients de sécurité partielle pour EL type 2

$\gamma$ -	G	Q	R	R,h	$\gamma$	$\varphi$	c	cu	Ea	E0g	Ep	G,inf
	1.35	1.50	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.50	1.35	1.35	1.40	1.00

$\gamma$ -	Coefficients de sécurité partielle pour ...
G	charges permanentes
Q	charges variables
R	Facteur partiel rupture de terrain
R,h	Résistance au glissement
$\gamma$	Poids spécifique
$\varphi$	Coefficient de frottement $\tan \varphi$
c	Cohésion c
cu	Cohésion non drainée cu
Ea	Poussée des terres active
E0g	Poussée au repos
Ep	Poussée des terres passive
G,inf	charges permanentes stabilisantes
G,sup	charges permanentes déstabilisantes
Q	charges variables déstabilisantes

### Combinaisons cas de charge pour vérifications de fondation:

No. comb.	Poids pro.	Q	G	Choc
1	1.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.50	0.00	0.00
3	1.00	1.50	0.00	1.00
4	1.00	1.50	1.00	0.00
5	1.00	1.50	1.00	1.00
6	1.35	0.00	0.00	0.00
7	1.35	1.50	0.00	0.00

### Combinaisons cas de charge pour dimensionnement:

No. comb.	Poids pro.	Q	G	Choc
1	1.00	0.00	0.00	0.00
2	1.00	1.50	0.00	0.00
3	1.00	1.50	0.00	1.00
4	1.00	1.50	1.00	0.00
5	1.00	1.50	1.00	1.00
6	1.35	0.00	0.00	0.00
7	1.35	1.50	0.00	0.00

### Valeurs géométriques appliquées

Largeur de fondation A	=	1.50 m
Largeur de fondation transversale B	=	1.50 m
Profondeur de fiche D	=	2.90 m

### Paramètres de couche appliqués

Module de réaction horizontal $C_1$	=	92.8 MN/m <sup>3</sup>
Module de réaction vertical $C_2$	=	92.8 MN/m <sup>3</sup>
Angle de frottement semelle $\varphi_2$	=	24.00 °

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau  
DP1a/1.8\_Choc

### Vérification d'aptitude au service

Combinaison de charge déterminante Nr. 5

Chargement vertical $N_\alpha$	=	149.8 kN
Chargement horizontal H	=	70.0 kN
Moment à l'arête supérieure M	=	192.0 kNm

### Valeur d'inclinaison $\tan\alpha$

Inclinaison admissible $\tan\alpha$	=	0.00500
Inclinaison résultante $\tan\alpha$	=	0.00245
pour dépassement de frottement de semelle $\tan\alpha_1$	=	0.00070
pour le soulèvement de l'arête arrière de semelle $\tan\alpha_2$	=	0.00096

Pour l'inclinaison admissible  $\tan\alpha = 0.00500$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

Moment de réaction de l'encastrement frontal $M_1$	=	471.5 kNm
Moment de réaction de semelle $M_2$	=	79.6 kNm
Moment résultant $M_\alpha$	=	321.5 kNm
( $M_\alpha$ limité à $M_u$ )		

Pour l'inclinaison résultante  $\tan\alpha = 0.00245$ :

Domaine 4: Soulèvement de l'arête arrière de semelle ( $\tan\alpha > \tan\alpha_2$ )

$M < M_\alpha$ , taux d'utilisation	=	0.597	*** vérification satisfaite ***
-------------------------------------	---	-------	---------------------------------

### Vérification de la stabilité

Combinaison de charge déterminante Nr. 5

Chargement vertical $N_\alpha$	=	149.8 kN
Chargement horizontal $H_d$	=	72.5 kN
Moment à l'arête supérieure $M_d$	=	216.0 kNm

Forces de poussée des terres et bras de levier arête supérieure de fondation (Valeurs de dimensionnement)

	P. des terre [kN]	Bras de levier [m]	Frottement [kN]	Bras de levier [m]
actif $E_{a,d}$	18.5	0.778	3.9	0.750
passif au-dessus de ligne du zéro $E_{p,d}$	252.2	0.744	101.2	0.750
passif au-dessous de ligne du zéro $E_{p,d}'$	122.8	1.839	49.3	0.750
au repos au-dessus de ligne du zéro $E_{o,d}$	53.5	0.778	15.3	
au repos au-dessous de ligne du zéro $E_{o,d}'$	75.4	1.845	21.6	
résistance sol rés. au-dessus de ligne du zéro $E_{w,d}$	249.0	0.743		
résistance du sol rés. au-dessous de la ligne du zéro $E_{w,d}'$	144.5	1.840		

Application angle de frottement $\delta_p$ à	=	$-0.500 \cdot \varphi$
Largeur fictive (idéale) de paroi $b_{id}$	=	2.275 m
Hauteur ligne du zéro y sur bord inférieur	=	0.976 m
Pression de sol $p_{u,d}$	=	534.8 kN/m <sup>2</sup>
Force de compression de sol $N_{u,d}$	=	72.7 kN
Bras de levier force de compression de sol u	=	0.705 m
Force de frottement $R_{u,d}$	=	32.1 kN

Moment ultime $M_u$	=	321.5 kNm	
$M_d < M_u$ , taux d'utilisation	=	0.672	*** vérification satisfaite ***

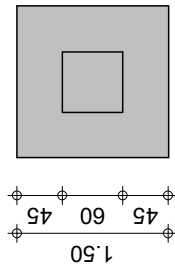
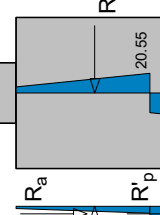
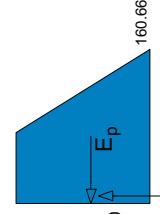
Z

Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	A
Q	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V
Choc	0.00	0.00	1.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	A

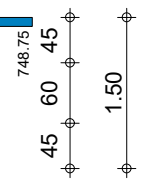
Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00245$   
 $M_{a} = 321.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.597  
 $M_{u} = 321.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.672  
 $N_{u} = 748.75$



Page

Echelle :

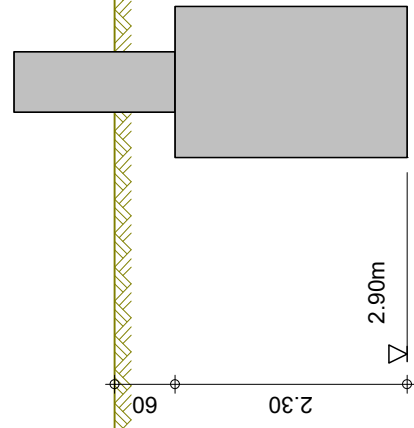
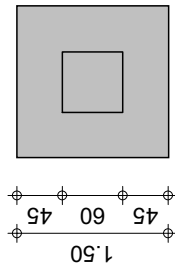


Nom Cc	x	y	z	Hx	Hy	Vz	Mx	My	Type
G	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	A
Q	0.00	0.00	1.00	5.00	0.00	0.00	0.00	40.00	V
Choc	0.00	0.00	1.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	A

Excavation 1  
z = 0.00 m



Dépôts lave t.  
 $\varphi = 24.0^\circ$   
 $c = 7.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/0.0 \text{ kN/m}^3$



$\tan(\alpha) = 0.00245$   
 $M_{ed} = 321.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.597  
 $M_{u,d} = 321.5 \text{ kNm}$ , utilisation = 0.672

