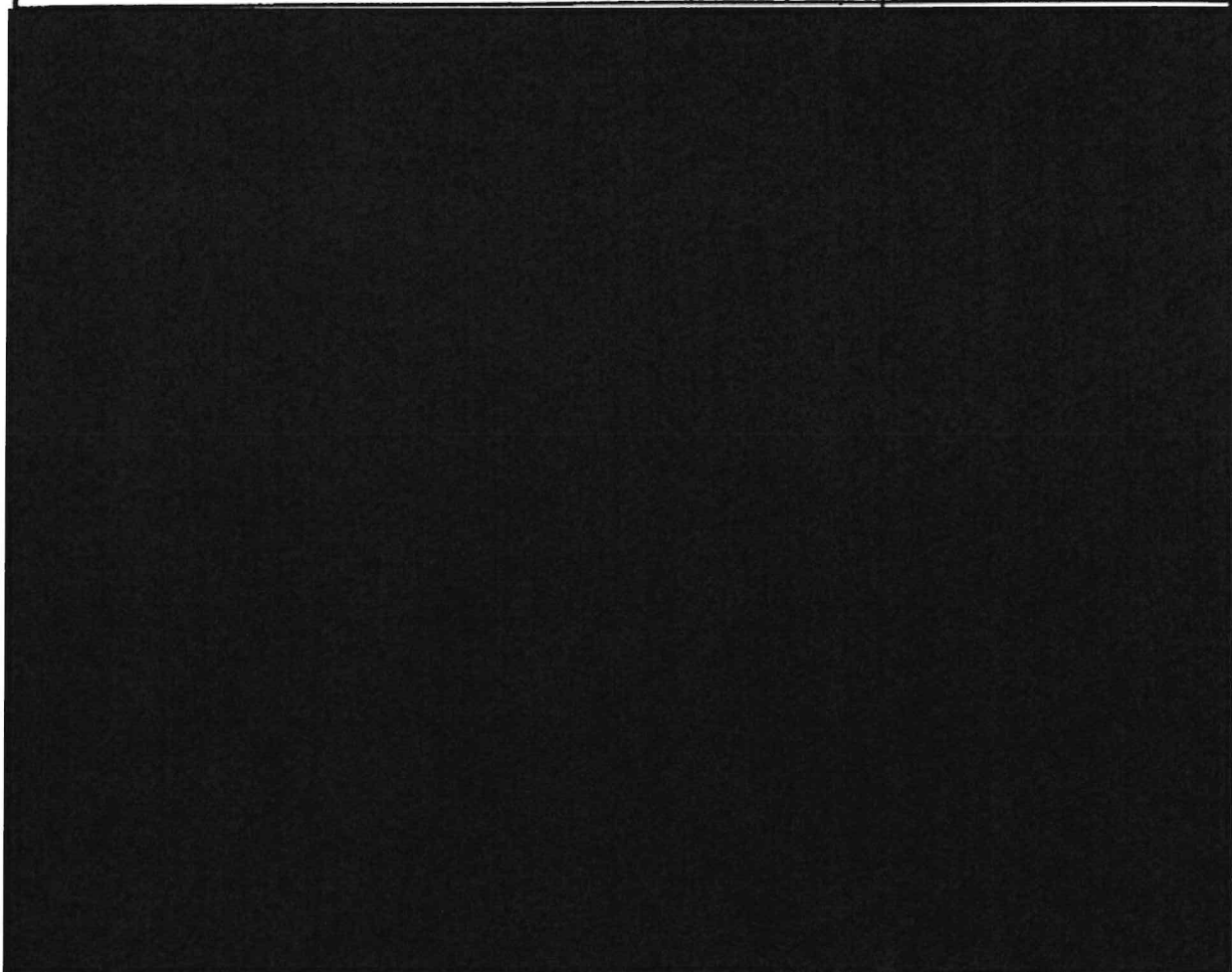


EN 00001

					F
					E
					D
					C
RECOLEMENT			PT	12/18/97	B
Modifications suivent fiche d'observation n° 2	P.A.	DT	PT	23/4/96	A
PREMIERE EMISSION	P.A.	PT	PT	4/4/96	O
# NATURE DE LA MODIFICATION	STATUT	DESSIN	VERIFIE	DATE	Indice



NOTE DE CALCULS
HYPOTHESES GENERALES

FORMAT A4	DESSINE PAR PT	VERIFIE PAR PT	DATE DE L'INDICE 23/4/96
ECHELLE /	RUBRIQUE DE CLASSEMENT 2406		
Nb. de PAGES 65	NUMERO DU DOCUMENT EN 00001 8		

Sommaire

	page
I) objet de la note	2
II) Principe de referage	3
III) Références	4
IV) Matériaux de structure	5
V) Valeurs limites usuelles, conditions particulières BA.	6
VI) pourcentages minimaux d'armatures	7
VII) Hypothèses de sol	8
VIII) charges permanentes	12
IX) charges d'exploitation	14
X) Combinaisons d'actions	15
XI) Methodes de calculs utilisées.	16
ANNEXE A : hypothèses de sol	19
ANNEXE B : Charges routieres	60

I) objet de la note

le but de cette note est l'établissement des hypothèses de calculs de la structure B.A. de l'ensemble des profet.

II) Principe de referage

On divisera l'ouvrage en 9 sections distinctes :

Section 1	MUR	490
Section 2	TREUIL	576,84
Section 3	TREUIL	643,499
Section 4	TREUIL	698,499
Section 5	CADRE U STATION	733,101
Section 6	TREUIL	818,108
Section 7	TREUIL	866,298
Section 8	TREUIL	915,798
Section 9	MURS	954,993
		1075

↓ PR

III) Références

④

les principaux textes réglementaires appliqués et références bibliographiques seront:

- les documents du marché dont notamment le CCTP, le rapport de sol et le dossier de plans.
- le fascicule 61 titre II du CCTG
- le fascicule 62 titre V du CCTG
- le BAEL 91

IV) Matériaux de structure

Béton : béton B30 pour toutes les structures

- Résistance à la compression $f_{c28} = 30 \text{ MPa}$
- Résistance à la traction $f_{t28} = 0,06 \times 30 \text{ MPa} + 0,6 = 2,4 \text{ MPa}$
- Module d'Young instantané $E_{i28} = 11000 \cdot (30 \text{ MPa})^{1/3} = 34180 \text{ MPa}$
- Module d'Young différé $E_{v28} = 3700 (30 \text{ MPa})^{1/3} = 11500 \text{ MPa}$

Aciers : Armatures à haute adhérence Fe400 : HA (ou TS HA)

• Ronds lisses Fe235 : ADX

- Limite élastique : HA $\rightarrow f_e = 400 \text{ MPa}$
ADX $\rightarrow f_e = 235 \text{ MPa}$

- Coefficient de fissuration : HA $\rightarrow \eta = 1,6$
ADX $\rightarrow \eta = 1,0$

- Coefficient de scellement : HA $\rightarrow \gamma_s = 1,5$
ADX $\rightarrow \gamma_s = 1,0$

- Module d'Young : $E_s = 200000 \text{ MPa}$

V) Valeurs limites usuelles, conditions particulières du béton armé

Adhérence : BAEL A.6.

$$\begin{aligned} - \tau_{su} &= 0,6 \psi_s^2 f_{t_f} = 0,6 \times 1,5^2 \times 2,48 \text{ MPa} = \underline{3,24 \text{ MPa}} \text{ pour le HA} \\ &= 0,6 \times 1,0^2 \times 2,48 \text{ MPa} = \underline{1,44 \text{ MPa}} \text{ pour les Adx} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow l_s = \frac{\phi f_e}{4 \tau_{su}} = \begin{aligned} &\underline{31 \phi} \text{ pour les HA} \\ &\underline{41 \phi} \text{ pour les Adx} \end{aligned}$$

Calculs à l'ELS : BAEL A.4.5.

$$- \text{Contrainte limite du béton } \overline{\sigma}_{s,28} = 0,6 f_{c,28} = \underline{18 \text{ MPa}}$$

- Contrainte limite des aciers : Fissuration préjudiciable

$$\overline{\sigma}_s = \min \left(\frac{2}{3} f_e ; 110 \sqrt{f_{t_f}} \right)$$

$$\overline{\sigma}_s = \underline{215 \text{ MPa}} \text{ aciers HA}$$

$$\overline{\sigma}_s = \underline{156 \text{ MPa}} \text{ acier doux}$$

Calculs à l'ELU : BAEL A.4.3 et A.5

$$- \text{Contrainte limite de compression du béton : } f_{su} = \frac{0,85 f_{c_1}}{\gamma_s}$$

$$\text{avec } \gamma_s = 1,5 \text{ et } \theta = 1 \text{ (par simplification)} : f_{su} = \underline{17 \text{ MPa}}$$

$$- \text{Contrainte limite des aciers : } f_{ed} = \frac{f_e}{\gamma_s}, \quad \gamma_s = 1,15$$

$$\Rightarrow f_{ed} = \underline{348 \text{ MPa}} \text{ HA}$$

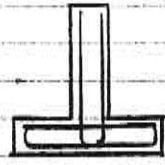
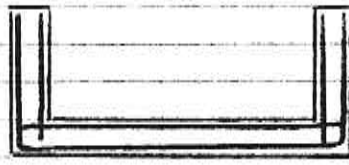
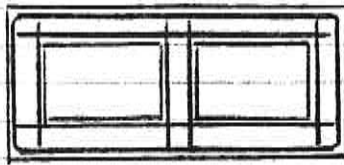
$$f_{ed} = \underline{204 \text{ MPa}} \text{ Adx}$$

$$- \text{Contrainte limite de cisaillement du béton : } \overline{\tau}_u = 0,15 \frac{f_{c_1}}{\gamma_s} \quad \gamma_s = 1,5$$

$$\overline{\tau}_u = \underline{3 \text{ MPa}} \text{ (armatures d'âme droites)}$$

VI) Pourcentages minimaux d'armature

- Aciers transversaux / axe de l'ouvrage:



⇒ % mini à la flexion simple : BAEL A421: $\rho = 0,23 \frac{f_{t28}}{f_c} = \underline{0,14\% \text{ par face}}$

- Armatures d'âme : BAEL A522 commentaire au Texte:

$h \left[\xleftrightarrow{10m^2/m^2} \right] \xrightarrow{10m^2/m^2 \text{ sur une largeur} = \frac{h}{2}}$

- Aciers longitudinaux / axe de l'ouvrage:

• Armatures filantes courantes $\rho = 0,14\% / f_{ca}$ (flexion longitudinale)
 Max: $\left\{ \begin{array}{l} \text{Atiers / 4 : voiles, murs et semelles} \\ \text{Atiers / 3 : dalles et radier} \\ \text{(charges ponctuelles)} \end{array} \right.$

• Zones de reprise de bétonnage en pied de voile et mur

• Angle du cadre pour les dalles

⇒ on s'inspirera des recommandations du PP 33 du SETRA

• Elements exposés sur plus d'une de leurs faces: toits de voiles et murs

⇒ on s'inspirera de l'article B53 du BAEL.

VII) hypothèses de sol

⑧

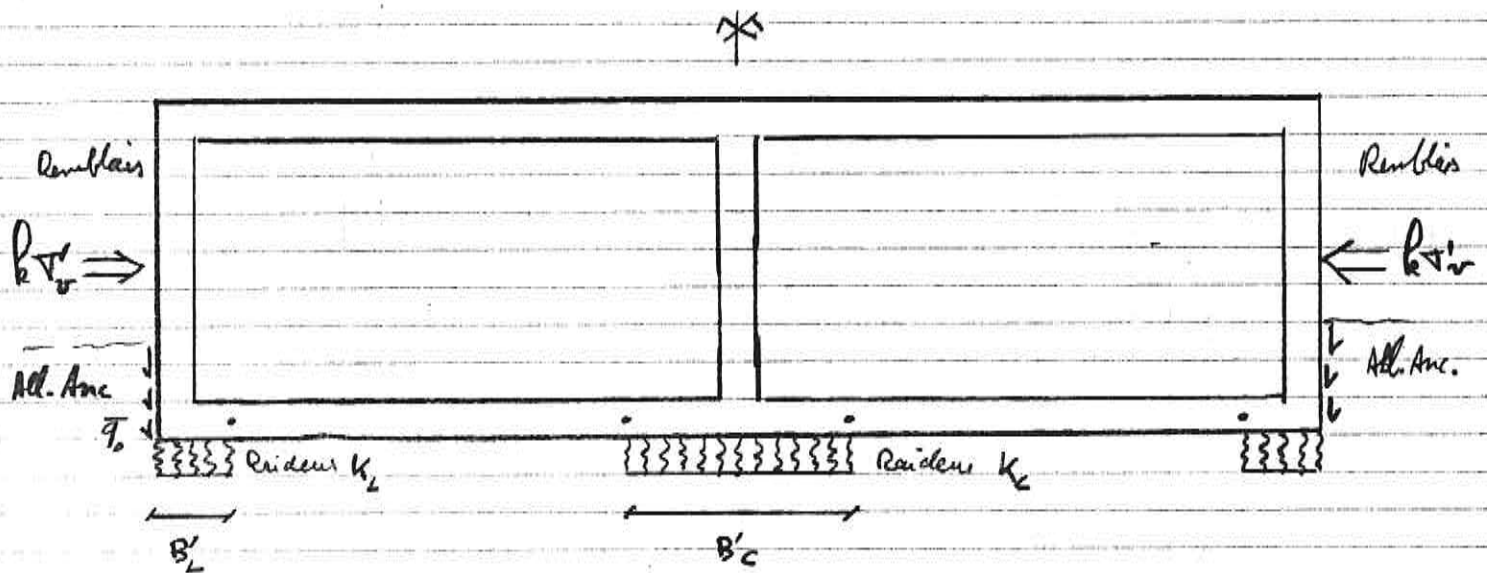
caractéristiques mécaniques des sols rencontrés

SOL	P_L (MPa)	E (MPa)	α	Q_i	q_s (MPa)	γ t/m ³	c' t/m ²	φ' °
REMBLAIS	0,7	7	1/2	-	-	2,0	0	30
ALLUVIONS ANCIENNES	4,5	70	1/3	Q_3	0,12	2,0	0	35
ARGILES PLASTIQUES	1,2	15	2/3	Q_1	0,04	1,9	1,4	17
PIARNES DE NEUDON	3,5	35	1/2	Q_3	0,12	2,0	2,0	35
CALCAIRES MONTIEN	6,9	190	1/2	Q_4	0,16	2,0	1,0	35
CRAIE	6,4	280	1/2			1,8	2,0	35

4

fascicule 62 TV annexe C3

Récapitulatif pour la section 5 (cadre): (voir annexe A)

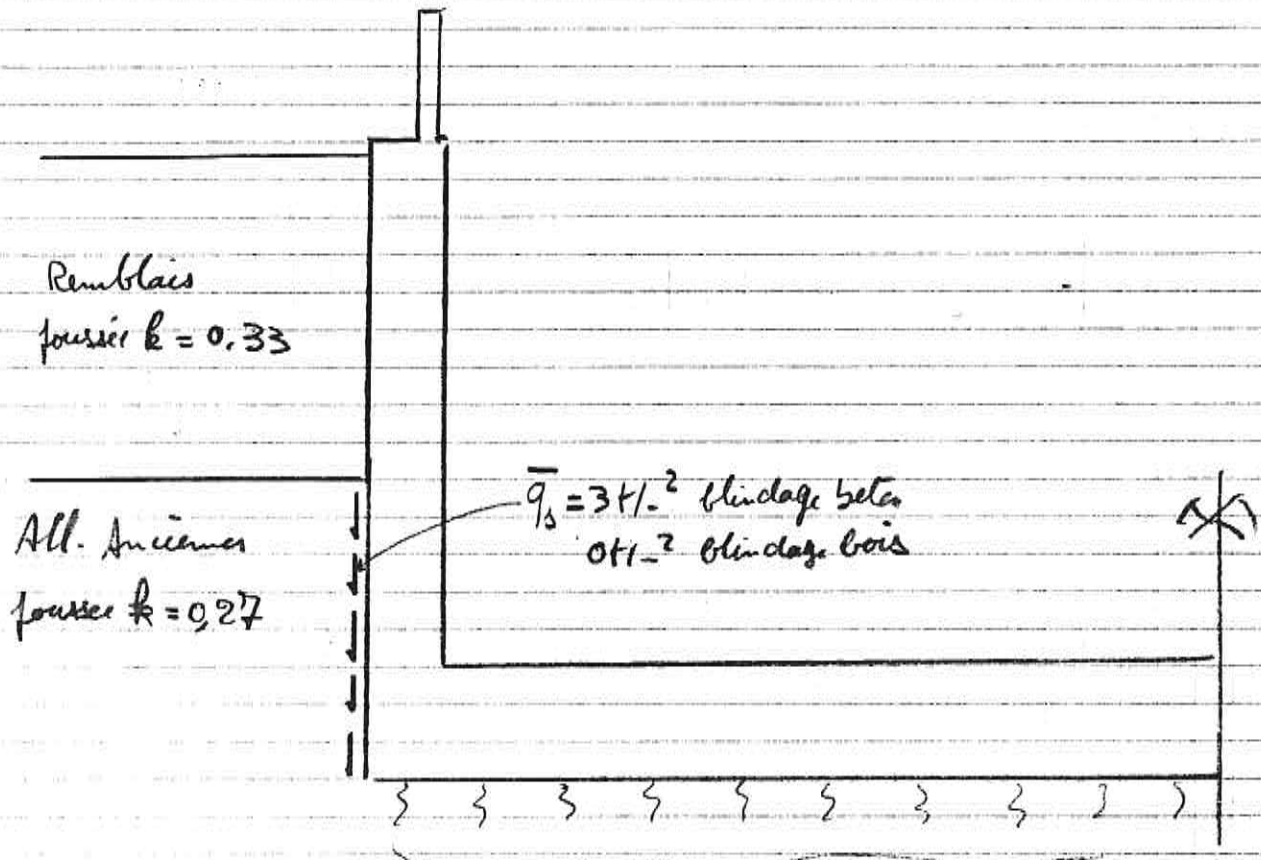


- ⇒
- $k = 0,25$ ou $k = 0,50$ symétriques
 - $B'_L = 2,6 \text{ m}$, $B'_C = 3,1 \text{ m}$
 - $K_{Lv} = 17000 \text{ t/m}^3$ différé, $K_{Li} = 34000 \text{ t/m}^3$ instantané
 - $K_{Cv} = 7200 \text{ t/m}^3$ différé, $K_{Ci} = 15400 \text{ t/m}^3$ instantané
 - $q_s = 3 \text{ t/m}^2$ mobilisable → blindage béton
 0 t/m^2 " " → blindage bois

Remarque: Surface de sol comprimé = $(2 \times 2,6 \text{ m} + 3,1 \text{ m}) / 3,7 \text{ m} = 46\% < 100\%$.

• la prescription de l'article B33 du fascicule 62 titre V concernant l'état limite de service de décompression du sol n'est pas satisfaite. On considère que cet article n'est pas applicable à ce type de structure.

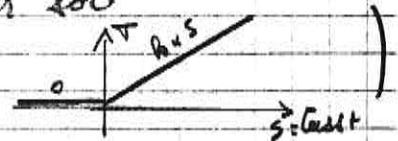
Recapitulatif pour les sections 2/3/4/6/7/8 (Remise) (Vois amorce)



section Raccord sol (+/-3)

2	8000
3	6000
4	5000
6	4500
7	6000
8	5500

(le radier sera calculé comme une poutre sur sol élastique ne résistant pas à la traction)

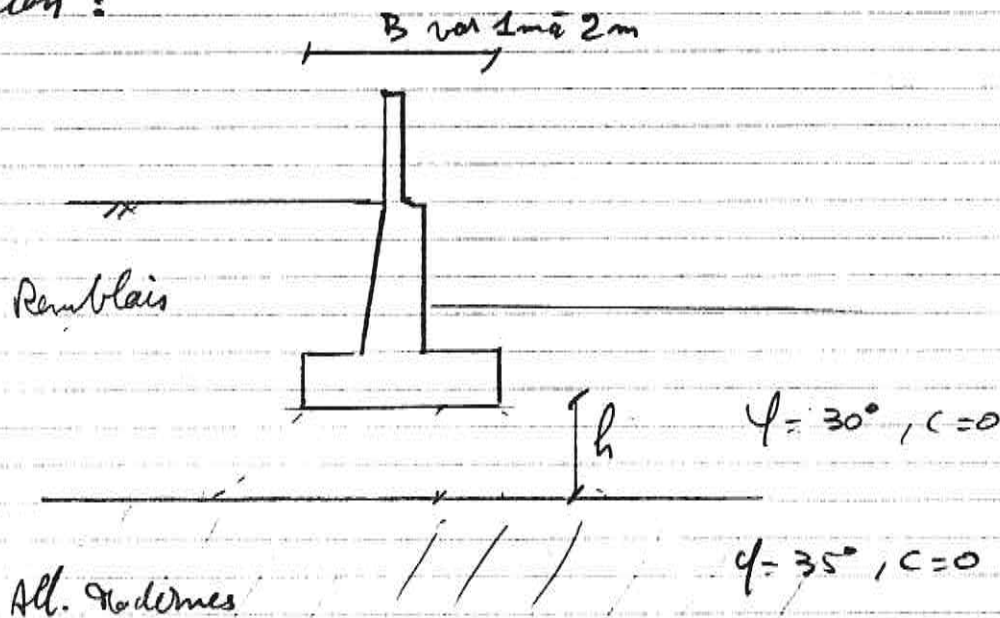


Application aux sections 1 et 9 (Ouers) (voir annexe) (11)

- Poussée : Remblais $\varphi = 30^\circ$, (pas ou très peu d'altération sur l'oren)

$$\Rightarrow K_a = 0.333$$

- Fondation :



hr/B	Tadm ELS t/m ²	Tadm ELU t/m ²	B(m)= phi °	1.00 K sol t/m ³	2.00 K sol t/m ³
0.00	150.00	225.00	35.00	25517.95	18100.35
0.10	132.50	198.75	30.00	19269.75	13089.52
0.20	117.04	175.56	30.00	13620.88	8890.98
0.30	103.39	155.08	30.00	9203.36	5813.29
0.40	91.33	136.99	30.00	6032.43	3716.65
0.50	80.67	121.01	30.00	3883.20	2350.40
0.60	71.26	106.89	30.00	3745.79	2276.29
0.70	62.95	94.42	30.00	3548.40	2169.08
0.80	55.60	83.40	30.00	3277.41	2020.30
0.90	49.12	73.67	30.00	2927.10	1824.91
1.00	43.39	65.08	30.00	2507.07	1585.51
1.10	38.32	57.49	30.00	2491.09	1576.29
1.20	33.85	50.78	30.00	2466.20	1561.89
1.30	29.90	44.86	30.00	2427.77	1539.63
1.40	26.42	39.62	30.00	2369.32	1505.67
1.50	23.33	35.00	30.00	2282.35	1454.89

VIII) charges permanentes: G

(12)

Poids propre de la structure G_1

Poids volumique du béton armé: $\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$
appliqué à l'ensemble de la structure.

Remblais sur ouvrage: G_2 (section 5 uniquement)

Poids volumique du remblais $\gamma_1 = 1,9 \text{ t/m}^3$
épaisseurs de calcul: 1,5m maxi
0,0m mini

Superstructures: G_3

Poids volumique de - la chape d'étanchéité $e_{fc} \geq 7 \text{ cm}$
- béton non armé $e_{fb} \text{ var}$
- chaussée $e_{fc} \text{ var}$ } $\gamma_s = 2,4 \text{ t/m}^3$

on distingue $G_{3n} \text{ (nominal)} = \gamma_s \cdot (e_{fc} + e_{fb} + e_{fc})$

$G_{3n} \text{ (maximal)} = \gamma_s \cdot (e_{fc} + e_{fb} + 1,2 \cdot (e_{fc} + 7 \text{ cm}))$

Poussée des terres sous l'effet de leur poids propre: G_4

\Rightarrow Coefficients de poussée: cadre: $0,25 < k < 0,5$ symétriques

trémies: - Remblais $k = 0,33$

- All. anc. $k = 0,27$

autres: $k = 0,33$

\Rightarrow Poids volumique: $\gamma = 2 \text{ t/m}^3$

$\gamma' = 1,1 \text{ t/m}^3$ dégauché.

Effet de l'eau : G_w

(13)

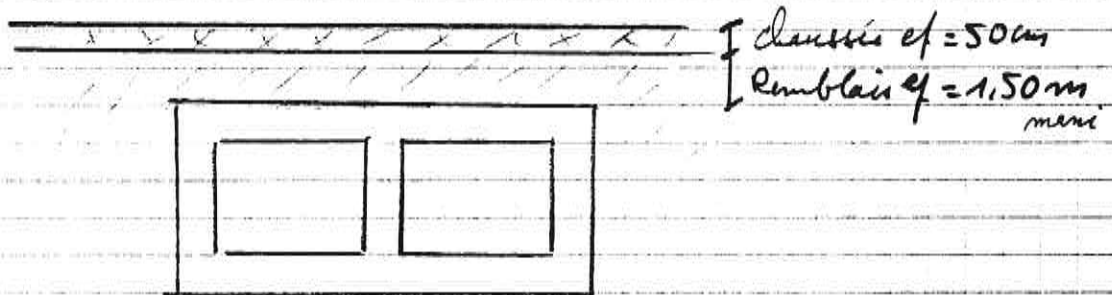
Niveau sous crue normale : 25,30 m NCF : G_{wN}

Niveau sous crue exceptionnelle = 25,80 m NCF : G_{wE}

$$\text{Soit } G_{wD} = G_{wE} - G_{wN}$$

Niveaux et épaisseurs pris en compte

- Cadre

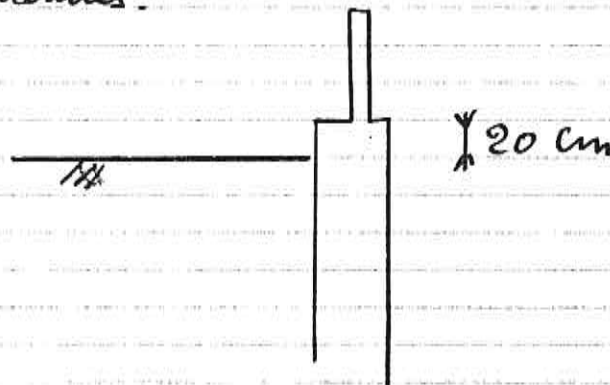


⇒ Charge sur couverture et remblais d'acier.

$$(G_2 + G_s)_{\text{murs}} = G_2 (ef = 1,5 \text{ m}) + G_s m (= 4,05 \text{ t/m}^2)$$

$$(G_2 + G_s)_{\text{murs}} = \underbrace{G_2 (ef = 0,0 \text{ m})}_0 + G_s m (= 1,20 \text{ t/m}^2)$$

- Plurs et tremies:



Retrait : joints de dilatation tous les 40 m murs

→ le retrait ne sera pas pris en compte.

IX) Charges d'exploitation

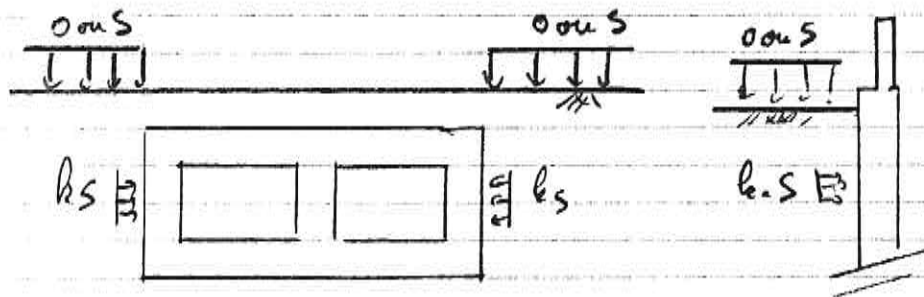
- Variation uniforme de T° : IDER retrait.

- Gradient thermique: ΔT° (cadre uniquement)

$\Rightarrow \Delta T^{\circ} = \pm 10^{\circ}\text{C}$ entre le terrain et l'air à l'intérieur du tunnel.

(Action de longue durée)

- Charges sur terrains adjacents aux ouvrages: Q_s



$$\Rightarrow \underline{S = 1 \text{ t/m}^2} \quad (k: \text{idem } G_+)$$

- charges routières sur ouvrage: Q_2

ouvrage de classe I, charges A, B et Metro

$$\Rightarrow \begin{cases} S_2 = 1.5 \text{ t/m}^2 & \text{sur travée du cadre} \\ S_2 = 1.0 \text{ t/m}^2 & \text{sur radier cadre et bremie} \end{cases}$$

charges particulières Q_p

locaux techniques: $\underline{S = 1 \text{ t/m}^2}$

II) combinaisons d'actions

* Stabilité au soulèvement :

$$\text{avec } G = G_{PP} + G_{r\acute{e}el} + G_{sn}$$

$$\Rightarrow 1,05 G_{WE} - G < \text{frottement latéral mobilisable}$$

$$1,2 \cdot G_{WN} - G < \quad " \quad "$$

$$1,1 \cdot G_{WN} - G < 0$$

* Calcul ELS :

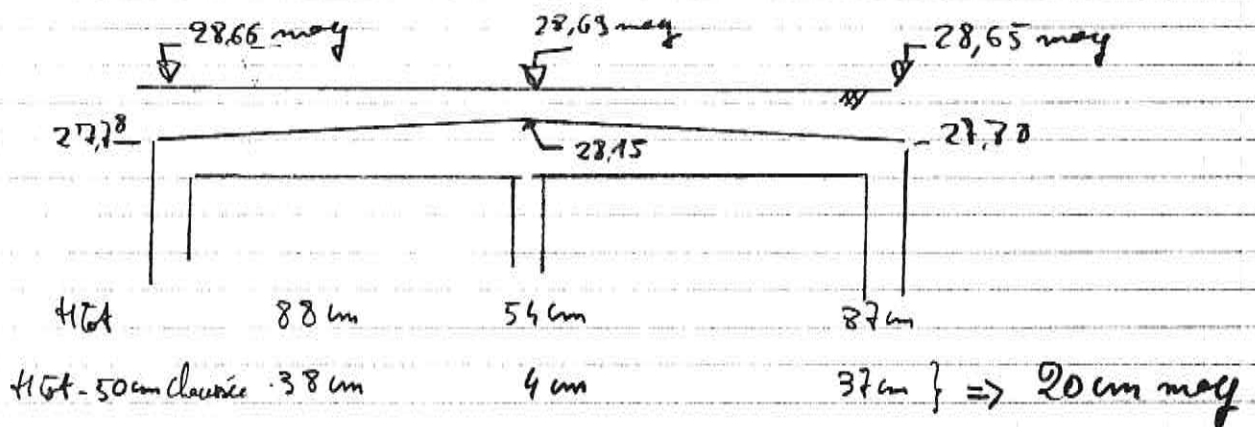
$$G_{max} + G_{min} + G_{WN} + G_{WD} + 1,2 Q_s + 1,2 Q_R + \underbrace{0,6 \Delta T^\circ}_{\text{cadre unique}}$$

* Calcul ELU :

$$1,35 G_{max} + G_{min} + G_{WN} + 1,5 G_{WD} + 1,6 Q_s + 1,6 Q_R$$

* Cas des locaux techniques : idem $\left\{ \begin{array}{l} +1,2 Q_P \text{ à l'ELS et sans } \Delta T^\circ \\ +1,5 Q_P \text{ à l'ELU} \end{array} \right.$

* \Rightarrow



$$\Rightarrow G_{r\acute{e}el} = 0,2 m \cdot 1,9 t/m^3 = \underline{0,4 t/m^2}$$

XI) Méthodes de calculs utilisées

- Poussée des terres : G_T et Q_s

On considérera que la poussée des terres est indépendante du déplacement de l'écran. (pas de calculs elastoplastiques)

On prendra en compte l'enveloppe des sollicitations résultantes des coefficients de poussée maxi et mini décrits au § VII

- Calcul des murs : sections 1 et 9

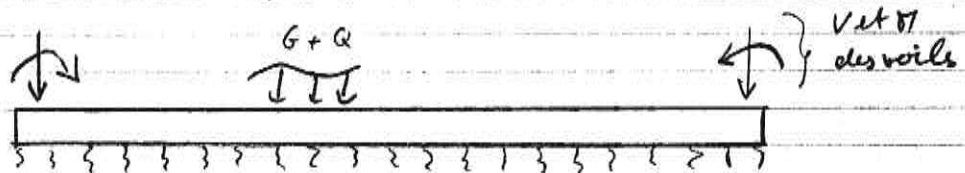
- Voiles : en flexion sous l'effet de la poussée des terres

- Semelles : Fondations superficielles supposées infiniment rigides.

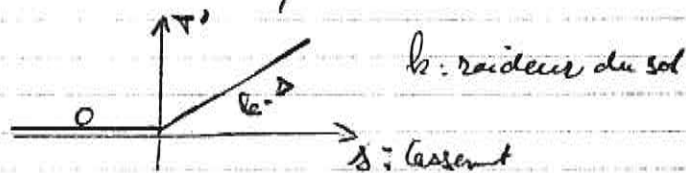
- Calcul des Trencies : sections 2, 3, 4, 6, 7, 8

- Voiles : idem murs

- Radeers :

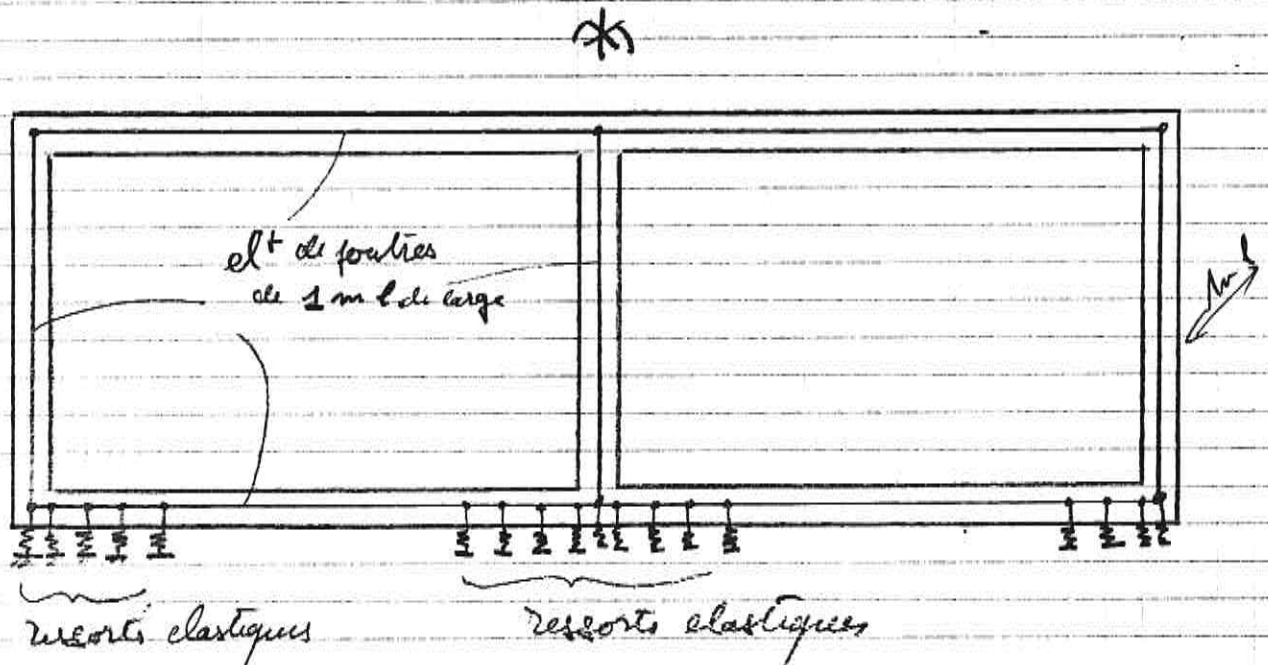


Poutre sur sol élastique ne résistant pas à la traction :



- Calcul du cadre : section 5

- o le modèle utilisé sera un modèle à 2 dimensions représentant une tranche de 1m de cadre :



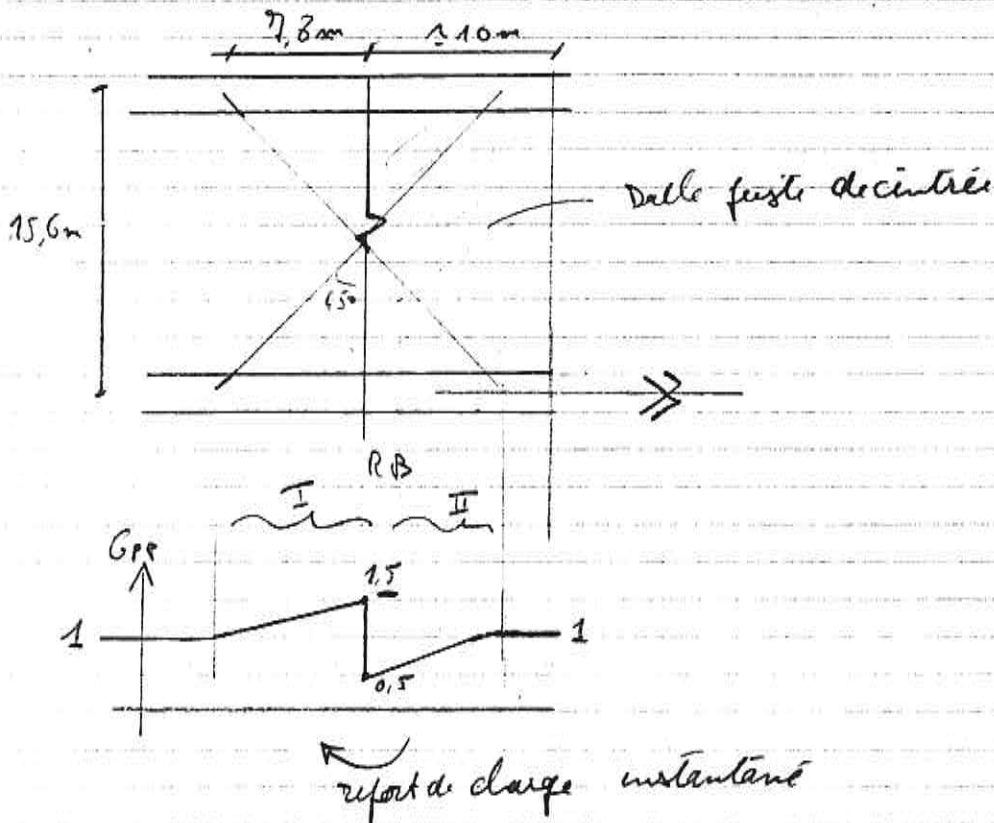
6 cas séparés ou cumulée

- Remblais : 2 cas \rightarrow 1 main et 1 mini
- Poussie des terres : 2 cas \rightarrow 1 main et 1 mini
- o la flexion transversale de la dalle sera calculée suivant la méthode de Jéjé - Massonnet.

cas particuliers de la dalle supérieure

⇒ Reprise de bétonnage tous les 10 m environ :

la dalle décimétrée est portée par la dalle déjà mise en œuvre.



⇒ soit après fluage (coef = 2) $\frac{1,5 \times 2}{1 + 2} = \frac{3,5}{3} = 1,17$

⇒ soit $0,17 \times 0,9 m \times 7,5 t/m^2 = 0,37 t/m^2$ maxi

soit $\frac{0,37 t/m^2}{2} = 0,19 t/m^2$ moy sur la partie I

charge maximale sur dalle : $G_{pp} + (G_r + G_s)_{max} \times 1,2 Q = 8,1 t/m^2$

soit $0,19 t/m^2 = 2,5\% S_{max}$

⇒ L'effet du fluage sera négligé.

ANNEXE A :

Hypothèses de sol.

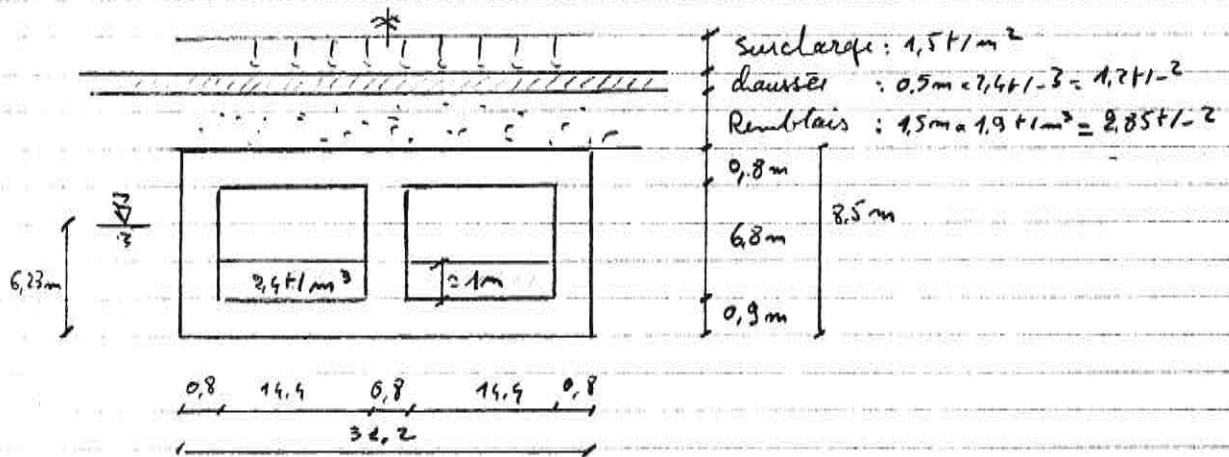
Section 5 : Cadre : page 20

Section 234673 : Tremis : page 40

Section 1 et 9 : Plurs : page 58

Application à la section 5: Cadre bd. National

- l'objet de cette application est le calcul du coefficient de raideur du sol de fondation (dans l'hypothèse de Westergaard).
- on effectue tout d'abord une descente de charge sommaire pour évaluer la part de l'effort reprise directement par la pression hydrostatique:



$$W = -6.23t/m^2$$

$$G_{pp} = [(34.2 \times 8.5 - 2 \times 6.8 \times 14.4) \times 2.5t/m^2] / 34.2m = 5.55t/m^2$$

$$G_2 = 2.85t/m^2$$

$$G_3 = 1.2t/m^2 + 1m \times 2.4t/m^2 \times \frac{2 \times 14.4m}{34.2m} = 3.42t/m^2$$

$$Q = 1.5t/m^2$$

$$\Rightarrow p_{ani} = G_{pp} + G_2 + G_3 + Q = 13.32t/m^2$$

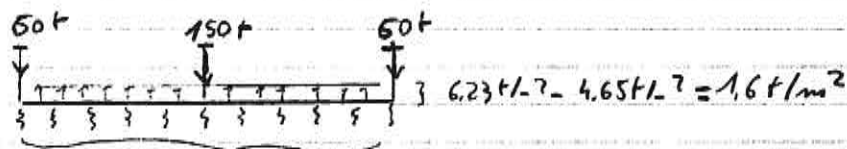
dont $0.9m \times 2.5t/m^2 + 1m \times 2.4t/m^2 = 4.65t/m^2$ uniforme du radier.

et $(13.32t/m^2 - 4.65t/m^2) \times 34.2m = 270t$ par les piedsroits

soit 150t au centre ($\pm 0.6R$)

60t latéraux.

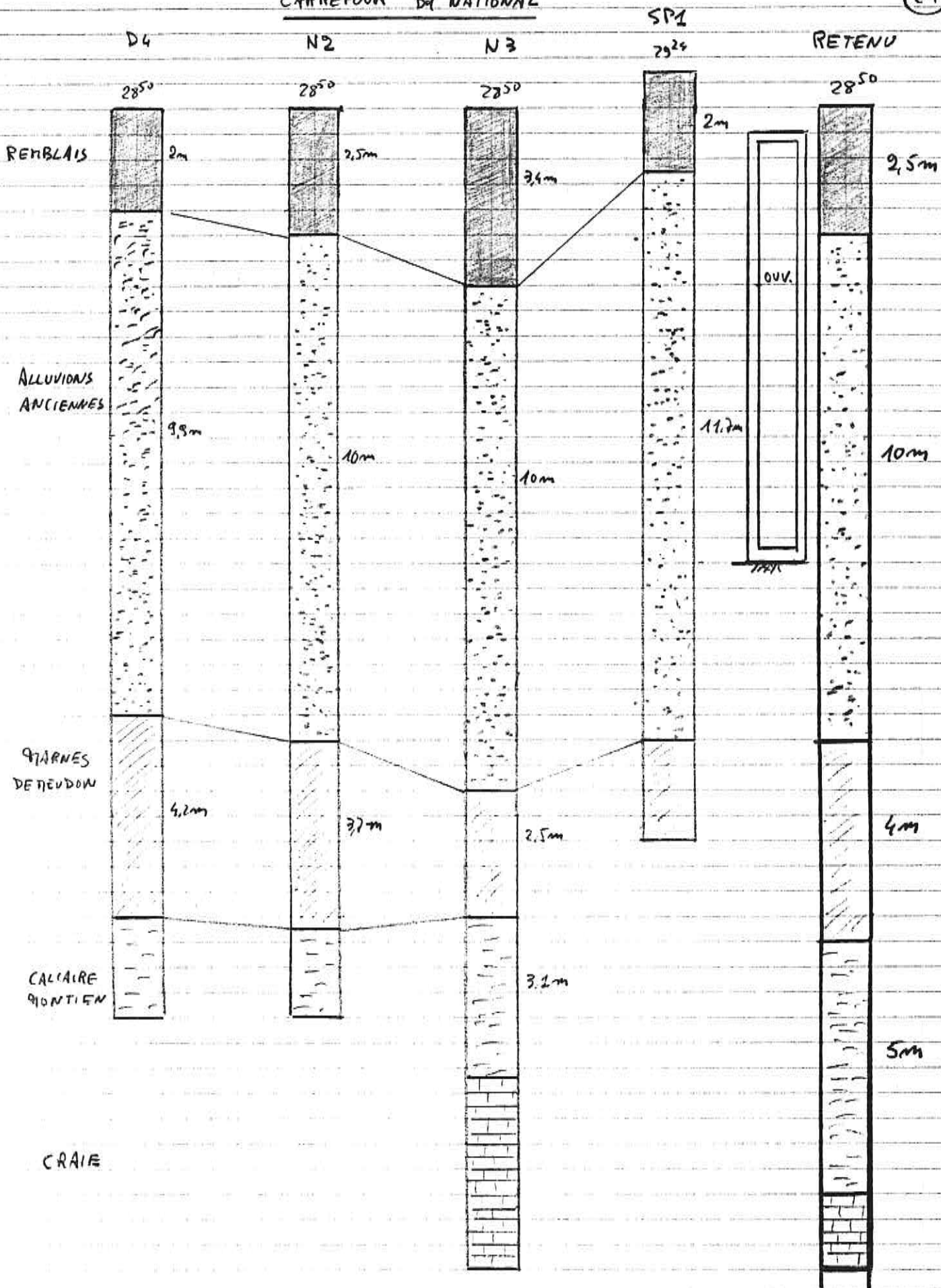
\Rightarrow total :



ressorts pour contrainte effective.

CARREFOUR BL NATIONAL

(21)

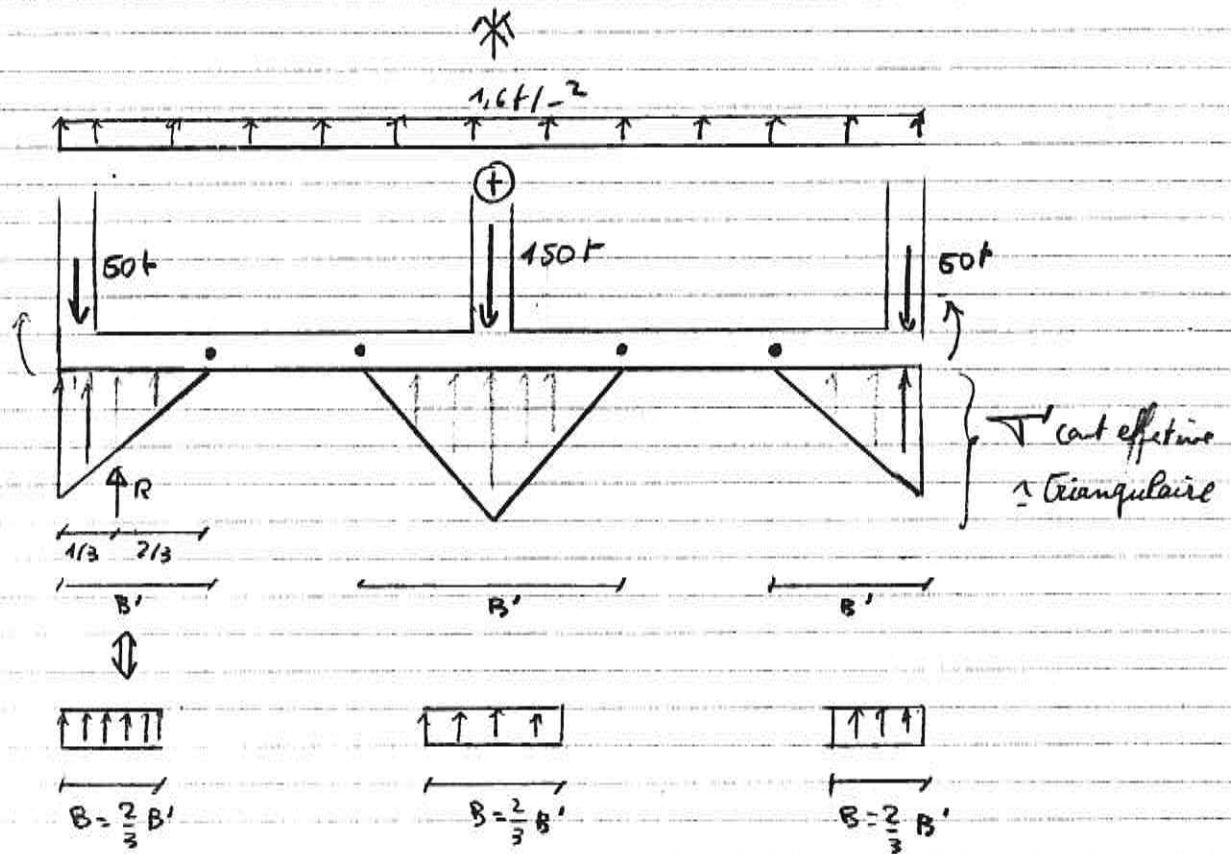


ESSAI PRESSIOMETRIQUE

[illegible]

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification N°	nom	etat	Coefficient rhéologique	Prof.debut m	Prof.fin m	cote deb m	cote fin m
1	Remblais divers	3	LIMON	normal	0.50	0.00	2.50	28.50	26.00
2	Alluvions anciennes	5	GRAVE	très serré	0.33	2.50	12.50	26.00	16.00
3	Marnes de Meudon	3	LIMON	normal	0.50	12.50	16.50	16.00	12.00
4	Calcaires Montiens	7	ROCHER normal		0.50	16.50	21.50	12.00	7.00
5	Craie Campanienne	7	ROCHER normal		0.50	21.50	23.00	7.00	5.50
6	Craie Campanienne	7	ROCHER normal		0.50	23.00	n.c.	5.50	n.c.
7	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
8	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
13	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
14	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
15	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
16	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
17	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
18	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
19	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
20	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
21	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
22	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
23	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
24	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
25	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
26	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
27	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
28	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
29	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
30	n.c.					n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

- Calcul du coefficient de raideur :



1 \Rightarrow on modélise le radier sur sol élastique (ne résistent pas à la traction) sur R.D.O.

2 \Rightarrow On détermine les largeurs B' puis B

3 \Rightarrow on en déduit les coefficients de raideur du sol à appliquer pour le modèle

\Rightarrow après quelques après quelques itérations 1,2,3 on obtient :

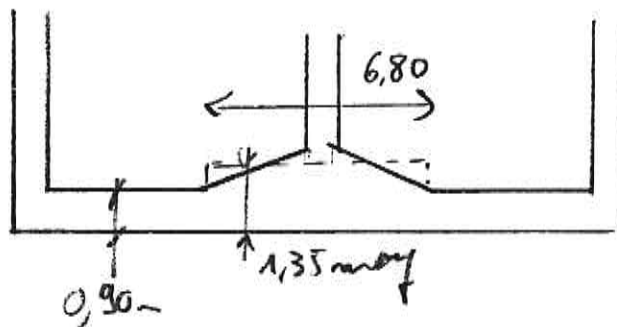
	lateral	central
B'	2,62 m	3,12 m
k	17140 t/m ³	2240 t/m ³

A86 NATIONAL - Section 5 - Raideur du sol de fondation

```

1 ... 12.20 70000.0 0.0
2 ... 19.00 235800.0 0.0
3 ... 31.20 70000.0 0.0
4 ... 0.
5 ... 7.80 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 17140. 0.
6 ... 23.4 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 7740. 0.
7 ... 31.2 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 17140. 0.
8 ... 31.2 0.1
9 ... EXC(1) 31.2
10 ... FMC(1) 0.4 60.0 -31.0
11 ... 0.0 0.0 0.0 13000.0
12 ... FMC 15.6 150.0 0.0
13 ... FMC(1) 30.8 60.0 31.0
14 ... 0.0 0.0 0.0 13000.0
15 ... CHA 0.0 31.2 -1.6 -1.6
16 ... CAL(2)
17 ... FIN

```



$$11500 \text{ MPa} \times 0,9 \text{ m}^3 / 12 = 20000 \text{ t/m}^2/\text{m}$$

$$11 \quad 1,35 \quad = 235800 \text{ t/m}^2/\text{m}$$

** DONNEES DE BASE **

* SURCHARGES DE BOUSSINESQ LIEES A L'ETAT DU SOL

*** DESCRIPTION DU RIDEAU :

	PRODUIT D'IN. EI	RIGIDITE CYLINDRIQUE
SECTION NO 1 DE .000 M. A 12.200 M. =	70000. TM2/M	0. T/M3
SECTION NO 2 DE 12.200 M. A 19.000 M. =	235800. TM2/M	0. T/M3
SECTION NO 3 DE 19.000 M. A 31.200 M. =	70000. TM2/M	0. T/M3

*** DESCRIPTION DU SOL :

COUCHE NO 1 DE .000 M. A 7.800 M. =

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE = .001 T/M3
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE = .001 T/M3
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE KA = .001
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS K0 = .001
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE KP = 100.000
COHESION C = 1000.000 T/M2
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE PHI = 30.000 DEGRES
COH. : EN POUSSEE DELTA/PHI = .000
COH. : EN BUTEE DELTA/PHI = .000
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0) = 17140.000 T/M3
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION = .000 1/M

COUCHE NO 2 DE 7.800 M. A 23.400 M. =

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE = .001 T/M3
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE = .001 T/M3
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE KA = .001
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS K0 = .001
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE KP = 100.000
COHESION C = 1000.000 T/M2
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE PHI = 30.000 DEGRES
COH. : EN POUSSEE DELTA/PHI = .000
COH. : EN BUTEE DELTA/PHI = .000
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0) = 7740.000 T/M3
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION = .000 1/M

COUCHE NO 3 DE 23.400 M. A 31.200 M. =

POIDS VOLUMIQUE DU SOL HUMIDE	=	.001 T/M3
POIDS VOLUMIQUE DU SOL DEJAUGE	=	.001 T/M3
COEFF. DE POUSSEE HORIZONTALE	KA =	.001
COEFF. DE POUSSEE HOR. AU REPOS	K0 =	.001
COEFF. DE BUTEE HORIZONTALE	KP =	100.000
COHESION	C =	1000.000 T/M2
ANGLE DE FROTTEMENT INTERNE	PHI =	30.000 DEGRES
COH. : EN POUSSEE DELTA/PHI	=	.000
COH. : EN BUTEE DELTA/PHI	=	.000
COEFF. DE REACTION ELASTIQUE (A P=0)	=	17140.000 T/M3
GAIN DE CE COEFF. A LA PRESSION	=	.000 1/M

** PHASE NO 1 **

* EXCAVATION DANS LE SOL 1

NIVEAU = 31.200 M.

* CHARGEMENT CONCENTRE A .400 M. : FORCE = 60.000 T/M, COUPLE = -31.000 MT/M

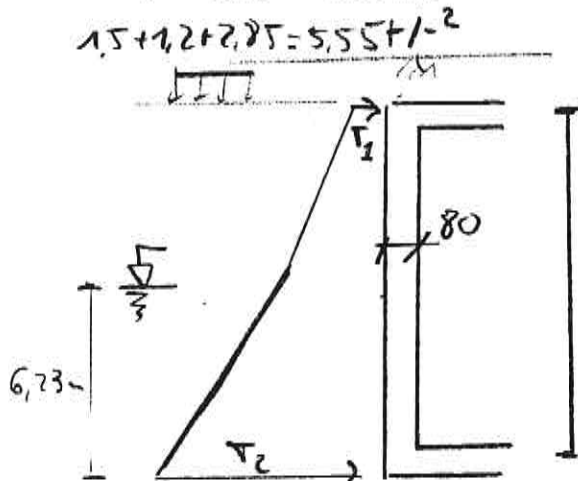
MATRICE DE LIAISON : .000000 .000000 = SAUT D'EF.TR.
 .000000 13000.0 = SAUT DE MOMENT
 *VAR DE FLECHE *VAR DE ROTAT.

* CHARGEMENT CONCENTRE A 15.600 M. : FORCE = 150.000 T/M, COUPLE = .000 MT/M

* CHARGEMENT CONCENTRE A 30.800 M. : FORCE = 60.000 T/M, COUPLE = 31.000 MT/M

MATRICE DE LIAISON : .000000 .000000 = SAUT D'EF.TR.
 .000000 13000.0 = SAUT DE MOMENT
 *VAR DE FLECHE *VAR DE ROTAT.

* CHARGE TRAPEZOIDALE DE .000 A 31.200 M.
 Q = -1.600 -1.600 T/M2



$$\frac{2EI}{L} = \frac{2 \times 11500 \text{ Pa} \times 0.8^3 \text{ m}^3 / 12}{7.65 \text{ m}}$$

$$\eta_{enc \text{ parfait}} = \frac{6.5 \text{ t} / \text{m}^2 \times 7.65^3 \text{ m}^3}{12}$$

$$\frac{2EI}{L} = 13000 \text{ ton/m (rad)}$$

$$\eta_{enc \text{ parfait}} = 31 \text{ tm/m}$$

$$\nabla_2 = 0.3 \times 5.55 \text{ t} / \text{m}^2 = 1.66 \text{ t} / \text{m}^2$$

$$\nabla_2 = 0.3 \times (5.55 \text{ t} / \text{m}^2 \times 2.85 \text{ m} \times \text{t} / \text{m}^2) + 6.22 \text{ m} \times (1 \text{ t} / \text{m}^3 + (1.1 \text{ t} / \text{m}^2 \times 2.2 \text{ t} / \text{m}^2) \times 0.3)$$

$$= 11.31 \text{ t} / \text{m}^2$$

$$\nabla_{moy} = \frac{\nabla_1 + \nabla_2}{2} = 6.5 \text{ t} / \text{m}^2$$

PHASE 1

R I D E A U						S O L 1				S O L 2				BUTONS/ TIRANTS
						EXCAVATION: 31.20 M.				EXCAVATION: .00 M.				
						NAPPE D'EAU: 31.20 M.				NAPPE D'EAU: 31.20 M.				
						SURCH. CAQUOT: .00 T/M2				SURCH. CAQUOT: .00 T/M2				
NIVEAU	DEFORMEE	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.		ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	NO	CHARGE
.000	2.004	-.524	.00	.00	-1.60	0	.00	.00	0	2	34.35	.00	17140	
.200	1.899	-.525	-.71	-7.01	-1.60	0	.00	.00	0	2	32.55	.00	17140	
.400	1.794	-.529	-2.78	-13.66	-1.60	0	.00	.00	0	2	30.75	.00	17140	
		-.529	-40.66	46.34	-1.60	0	.00		0	2	30.75		17140	
.631	1.657	-.647	-30.79	39.13	-1.60	0	.00	.00	0	2	28.41	.00	17140	
.863	1.497	-.735	-22.52	32.51	-1.60	0	.00	.00	0	2	25.66	.00	17140	
1.094	1.320	-.797	-15.70	26.56	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.62	.00	17140	
1.209	1.226	-.821	-12.79	23.85	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.01	.00	17140	
1.325	1.130	-.840	-10.18	21.33	-1.60	0	.00	.00	0	2	19.37	.00	17140	
1.441	1.032	-.855	-7.85	19.00	-1.60	0	.00	.00	0	2	17.69	.00	17140	
1.556	.932	-.866	-5.78	16.87	-1.60	0	.00	.00	0	2	15.98	.00	17140	
1.788	.730	-.879	-2.32	13.20	-1.60	0	.00	.00	0	2	12.52	.00	17140	
2.019	.527	-.882	.39	10.34	-1.60	0	.00	.00	0	2	9.03	.00	17140	
2.250	.323	-.877	2.53	8.29	-1.60	0	.00	.00	0	2	5.54	.00	17140	
2.481	.122	-.866	4.28	7.04	-1.60	0	.00	.00	0	2	2.08	.00	17140	
2.713	-.077	-.849	5.83	6.43	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
2.944	-.271	-.827	7.28	6.06	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
3.175	-.459	-.801	8.63	5.69	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
3.406	-.641	-.770	9.91	5.32	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
3.638	-.815	-.736	11.09	4.95	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
3.869	-.981	-.697	12.19	4.58	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.100	-1.137	-.655	13.21	4.21	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.331	-1.284	-.610	14.14	3.84	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.447	-1.353	-.586	14.57	3.65	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.563	-1.419	-.562	14.98	3.47	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.678	-1.483	-.537	15.37	3.28	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
4.794	-1.543	-.511	15.74	3.10	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.025	-1.655	-.458	16.42	2.73	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.256	-1.755	-.403	17.01	2.36	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.488	-1.841	-.346	17.51	1.99	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.719	-1.915	-.287	17.92	1.62	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.834	-1.946	-.257	18.10	1.43	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
5.950	-1.974	-.227	18.26	1.25	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
6.066	-1.999	-.197	18.39	1.06	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
6.181	-2.020	-.167	18.50	.88	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
6.413	-2.051	-.105	18.66	.51	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
6.644	-2.068	-.043	18.74	.14	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
6.875	-2.071	.019	18.72	-.23	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.106	-2.060	.080	18.63	-.60	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.222	-2.049	.111	18.55	-.79	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.338	-2.034	.142	18.45	-.97	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.453	-2.016	.172	18.32	-1.16	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.569	-1.994	.202	18.18	-1.34	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.800	-1.941	.262	17.82	-1.71	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
7.938	-1.902	.296	17.57	-1.93	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.075	-1.859	.331	17.29	-2.15	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.213	-1.811	.364	16.98	-2.37	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
M.	MM	/1000	MT/M	T/M	T/M2		T/M2	T/M2	T/M3		T/M2	T/M2	T/M3	T.

=> B' = 7.62m

PHASE 1 (SUITE)

NIVEAU	DEFORMEE	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	NO	CHARGE	
8.350	-1.759	.397	16.64	-2.59	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.488	-1.702	.430	16.27	-2.81	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.625	-1.641	.461	15.87	-3.03	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.762	-1.575	.492	15.44	-3.25	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
8.900	-1.506	.522	14.97	-3.47	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.037	-1.432	.551	14.48	-3.69	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.175	-1.354	.579	13.96	-3.91	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.313	-1.273	.606	13.40	-4.13	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.450	-1.188	.631	12.82	-4.35	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.587	-1.099	.656	12.21	-4.57	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.725	-1.008	.679	11.56	-4.79	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
9.863	-.913	.701	10.89	-5.01	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.000	-.815	.722	10.18	-5.23	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.137	-.714	.741	9.45	-5.45	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.275	-.611	.759	8.69	-5.67	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.413	-.505	.775	7.89	-5.89	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.550	-.398	.790	7.06	-6.11	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.688	-.288	.803	6.21	-6.33	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.825	-.177	.814	5.32	-6.55	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
10.963	-.064	.824	4.41	-6.77	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
11.100	11.04 -.049	.832	3.46	-7.02	-1.60	0	.00	.00	0	2	.38	.00	7740	
11.238	.164	.838	2.47	-7.35	-1.60	0	.00	.00	0	2	1.27	.00	7740	
11.375	.280	.841	1.43	-7.81	-1.60	0	.00	.00	0	2	2.16	.00	7740	
11.512	.396	.843	.32	-8.39	-1.60	0	.00	.00	0	2	3.06	.00	7740	
11.650	.511	.843	-.88	-9.09	-1.60	0	.00	.00	0	2	3.96	.00	7740	
11.787	.627	.840	-2.19	-9.92	-1.60	0	.00	.00	0	2	4.85	.00	7740	
11.925	.742	.834	-3.61	-10.87	-1.60	0	.00	.00	0	2	5.74	.00	7740	
12.063	.856	.825	-5.18	-11.94	-1.60	0	.00	.00	0	2	6.63	.00	7740	
12.200	.969	.813	-6.90	-13.13	-1.60	0	.00	.00	0	2	7.50	.00	7740	
12.413	1.141	.806	-9.91	-15.20	-1.60	0	.00	.00	0	2	8.83	.00	7740	
12.625	1.311	.795	-13.38	-17.56	-1.60	0	.00	.00	0	2	10.15	.00	7740	
12.837	1.479	.782	-17.39	-20.19	-1.60	0	.00	.00	0	2	11.45	.00	7740	
13.050	1.643	.764	-21.98	-23.10	-1.60	0	.00	.00	0	2	12.72	.00	7740	
13.262	1.803	.742	-27.23	-26.28	-1.60	0	.00	.00	0	2	13.96	.00	7740	
13.475	1.958	.715	-33.17	-29.71	-1.60	0	.00	.00	0	2	15.16	.00	7740	
13.688	2.107	.682	-39.87	-33.39	-1.60	0	.00	.00	0	2	16.31	.00	7740	
13.900	2.248	.643	-47.38	-37.31	-1.60	0	.00	.00	0	2	17.40	.00	7740	
14.112	2.379	.596	-55.74	-41.46	-1.60	0	.00	.00	0	2	18.42	.00	7740	
14.325	2.500	.542	-65.01	-45.81	-1.60	0	.00	.00	0	2	19.35	.00	7740	
14.538	2.609	.479	-75.23	-50.35	-1.60	0	.00	.00	0	2	20.19	.00	7740	
14.750	2.703	.406	-86.42	-55.06	-1.60	0	.00	.00	0	2	20.92	.00	7740	
14.962	2.781	.323	-98.64	-59.91	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.52	.00	7740	
15.175	2.839	.228	-111.90	-64.87	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.98	.00	7740	
15.388	2.877	.121	-126.22	-69.91	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.27	.00	7740	
15.600	2.890	.000	-141.61	-75.00	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.37	.00	7740	
		.000	-141.61	75.00	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.37	.00	7740	
15.813	2.877	-.121	-126.21	69.92	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.27	.00	7740	
16.025	2.840	-.228	-111.89	64.88	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.98	.00	7740	
16.238	2.781	-.323	-98.63	59.92	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.52	.00	7740	
M.	MM	/1000	MT/M	T/M	T/M2		T/M2	T/M2	T/M3		T/M2	T/M2	T/M3	T.

$$\Rightarrow B' = (15,6 - 11,04) \times 2 = 9,12 \text{ m}$$

** Entrep. C H A G N A U D **

** 19/04/96 **

PHASE 1 (SUITE)

NIVEAU	DEFORMEE	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	NO	CHARGE	
16.450	2.703	-.406	-86.42	55.07	-1.60	0	.00	.00	0	2	20.92	.00	7740	
16.663	2.609	-.479	-75.22	50.36	-1.60	0	.00	.00	0	2	20.19	.00	7740	
16.875	2.501	-.542	-65.00	45.82	-1.60	0	.00	.00	0	2	19.35	.00	7740	
17.087	2.379	-.596	-55.73	41.46	-1.60	0	.00	.00	0	2	18.42	.00	7740	
17.300	2.248	-.642	-47.37	37.32	-1.60	0	.00	.00	0	2	17.40	.00	7740	
17.512	2.107	-.682	-39.86	33.40	-1.60	0	.00	.00	0	2	16.31	.00	7740	
17.725	1.959	-.715	-33.16	29.71	-1.60	0	.00	.00	0	2	15.16	.00	7740	
17.938	1.804	-.742	-27.21	26.28	-1.60	0	.00	.00	0	2	13.96	.00	7740	
18.150	1.644	-.764	-21.97	23.11	-1.60	0	.00	.00	0	2	12.72	.00	7740	
18.362	1.479	-.781	-17.37	20.20	-1.60	0	.00	.00	0	2	11.45	.00	7740	
18.575	1.312	-.795	-13.37	17.56	-1.60	0	.00	.00	0	2	10.15	.00	7740	
18.788	1.142	-.806	-9.89	15.20	-1.60	0	.00	.00	0	2	8.84	.00	7740	
19.000	.970	-.813	-6.88	13.13	-1.60	0	.00	.00	0	2	7.50	.00	7740	
19.138	.857	-.825	-5.16	11.94	-1.60	0	.00	.00	0	2	6.63	.00	7740	
19.275	.743	-.834	-3.60	10.86	-1.60	0	.00	.00	0	2	5.75	.00	7740	
19.412	.628	-.839	-2.17	9.92	-1.60	0	.00	.00	0	2	4.86	.00	7740	
19.550	.512	-.842	-.86	9.09	-1.60	0	.00	.00	0	2	3.96	.00	7740	
19.688	.396	-.843	.34	8.39	-1.60	0	.00	.00	0	2	3.07	.00	7740	
19.825	.281	-.841	1.45	7.80	-1.60	0	.00	.00	0	2	2.17	.00	7740	
19.963	.165	-.837	2.49	7.35	-1.60	0	.00	.00	0	2	1.28	.00	7740	
20.100	.050	-.831	3.47	7.01	-1.60	0	.00	.00	0	2	.39	.00	7740	
20.237	-.063	-.823	4.42	6.77	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
20.375	-.176	-.814	5.34	6.55	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
20.513	-.287	-.802	6.22	6.33	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
20.650	-.397	-.789	7.08	6.11	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
20.788	-.504	-.775	7.90	5.89	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
20.925	-.609	-.758	8.69	5.67	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.063	-.713	-.741	9.46	5.45	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.200	-.813	-.721	10.19	5.23	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.338	-.911	-.701	10.90	5.01	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.475	-1.006	-.678	11.57	4.79	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.612	-1.097	-.655	12.21	4.57	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.750	-1.186	-.631	12.82	4.35	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
21.888	-1.271	-.605	13.41	4.13	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.025	-1.352	-.578	13.96	3.91	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.162	-1.430	-.550	14.48	3.69	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.300	-1.503	-.521	14.97	3.47	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.438	-1.573	-.491	15.43	3.25	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.575	-1.638	-.460	15.87	3.03	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.712	-1.699	-.429	16.27	2.81	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.850	-1.756	-.397	16.64	2.59	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
22.987	-1.808	-.364	16.98	2.37	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
23.125	-1.856	-.330	17.29	2.15	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
23.263	-1.899	-.296	17.57	1.93	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
23.400	-1.937	-.261	17.82	1.71	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	7740	
23.631	-1.991	-.201	18.17	1.34	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
23.747	-2.012	-.171	18.31	1.15	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
23.862	-2.030	-.141	18.44	.97	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
23.978	-2.045	-.110	18.54	.78	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140	
M.	MM	/1000	MT/M	T/M	T/M2		T/M2	T/M2	T/M3		T/M2	T/M2	T/M3	T.

** Entrep. C H A G N A U D **

** 19/04/96 **

PHASE 1 (SUITE)

NIVEAU	DEFORMEE	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT	PRES.	SU.BOU	ELAST.	ETAT	PRES.	SU.BOU	ELAST.	NO	CHARGE
24.094	-2.056	-.080	18.62	.60	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
24.209	-2.063	-.049	18.67	.41	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
24.325	-2.067	-.018	18.71	.23	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
24.441	-2.068	.013	18.73	.04	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
24.556	-2.064	.044	18.72	-.14	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
24.788	-2.047	.106	18.64	-.51	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.019	-2.015	.167	18.48	-.88	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.134	-1.994	.197	18.37	-1.07	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.250	-1.970	.228	18.24	-1.25	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.366	-1.942	.258	18.08	-1.44	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.481	-1.910	.287	17.90	-1.62	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.712	-1.837	.346	17.48	-1.99	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
25.944	-1.750	.403	16.98	-2.36	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.059	-1.702	.431	16.70	-2.55	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.175	-1.651	.458	16.39	-2.73	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.291	-1.596	.485	16.06	-2.92	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.406	-1.539	.511	15.72	-3.10	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.637	-1.415	.562	14.96	-3.47	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.869	-1.279	.610	14.11	-3.84	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
26.984	-1.207	.633	13.65	-4.03	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.100	-1.133	.655	13.18	-4.21	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.216	-1.056	.676	12.68	-4.40	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.331	-.977	.697	12.16	-4.58	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.562	-.811	.735	11.06	-4.95	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.794	-.637	.770	9.87	-5.32	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
27.909	-.547	.785	9.24	-5.51	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.025	-.455	.800	8.60	-5.69	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.141	-.362	.814	7.93	-5.88	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.256	-.267	.826	7.24	-6.06	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.372	-.171	.838	6.52	-6.25	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.487	-.074	.848	5.79	-6.43	-1.60	0	.00	.00	0	-1	.00	.00	17140		
28.603	.025	.857	5.04	-6.64	-1.60	0	.00	.00	0	2	.43	.00	17140		
28.719	.124	.864	4.25	-6.98	-1.60	0	.00	.00	0	2	2.13	.00	17140		
28.950	.326	.876	2.51	-8.24	-1.60	0	.00	.00	0	2	5.58	.00	17140		
29.181	.529	.881	.38	-10.30	-1.60	0	.00	.00	0	2	9.07	.00	17140		
29.297	.631	.880	-.89	-11.64	-1.60	0	.00	.00	0	2	10.81	.00	17140		
29.412	.732	.878	-2.32	-13.17	-1.60	0	.00	.00	0	2	12.55	.00	17140		
29.528	.834	.872	-3.94	-14.91	-1.60	0	.00	.00	0	2	14.29	.00	17140		
29.644	.934	.864	-5.78	-16.85	-1.60	0	.00	.00	0	2	16.01	.00	17140		
29.759	1.033	.853	-7.85	-18.98	-1.60	0	.00	.00	0	2	17.71	.00	17140		
29.875	1.131	.838	-10.17	-21.31	-1.60	0	.00	.00	0	2	19.39	.00	17140		
29.991	1.227	.819	-12.78	-23.83	-1.60	0	.00	.00	0	2	21.03	.00	17140		
30.106	1.321	.796	-15.69	-26.54	-1.60	0	.00	.00	0	2	22.63	.00	17140		
30.337	1.498	.733	-22.51	-32.50	-1.60	0	.00	.00	0	2	25.67	.00	17140		
30.569	1.658	.646	-30.77	-39.12	-1.60	0	.00	.00	0	2	28.41	.00	17140		
30.684	1.729	.591	-35.50	-42.66	-1.60	0	.00	.00	0	2	29.64	.00	17140		
30.800	1.794	.528	-40.65	-46.34	-1.60	0	.00	.00	0	2	30.75	.00	17140		
		.528	-2.78	13.66	-1.60	0	.00		0	2	30.75		17140		
31.000	1.899	.523	-.71	7.01	-1.60	0	.00	.00	0	2	32.55	.00	17140		
M.	MM	/1000	MT/M	T/M	T/M2		T/M2	T/M2	T/M3		T/M2	T/M2	T/M3		T.

** R I D O 3.09 (C) R.F.L **

A86 NATIONAL - Section 5 - Raideur du sol de fondation

** PAGE 8 **

** Entrep. C H A G N A U D **

** 19/04/96 **

PHASE 1 (SUITE)

NIVEAU	DEFORMEE	ROTATION	MOMENT	EF.TR.	CH.REP.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	ETAT PRES.	SU.BOU	ELAST.	NO	CHARGE
31.200	2.004	.523	.00	.00	-1.60	0	.00	.00	0	2	34.35	.00	17140
M.	MM	/1000	MT/M	T/M	T/M2	T/M2	T/M2	T/M3	T/M2	T/M2	T/M3		T.
FLECHE MAXIMUM = 2.89 MM						CODIFICATION : -1 = DECOLLEMENT							
MOMENT MAXIMUM = -141.61 MT/M						0 = EXCAVATION							
						DE L ETAT : 1 = POUSSEE							
						DU SOL : 2 = ELASTIQUE							
						3 = BUTEE							

(4 IT.)

RAPPORT (PRESSION MOBILISEE)/(BUTEE MOBILISABLE) POUR LE SOL 2 = .002

*** CALCUL TERMINE

★★ 19/04/96 ★★

DEF.	-2	-1	0	1	2	MM
MOM.	-96	-48	0	48	96	MT/M
E. TR.	-52	-26	0	26	52	T/M
PRES.	24	12	0	12	24	T/M2

[illegible]

Tassement d'une fondation superficielle

Alfibre : A85 - SECTION 5 19-Avr-98

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.35
 B = 1.75 m $\cdot \frac{2}{3} \cdot 2.65$ L/B = 48.63 (>1 / 0 pour cercle)
 Bo = 0.80 m
 lambda c = 1.50
 lambda d = 2.65
 Ec = 7000.00 t/m² = 70.00 MPa
 Ed = 6259.33 t/m² = 62.59 MPa

suivant L/B ==>

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.50 NGF
 niveau de fondation = 19.57 NGF
 niveau de la nappe = 21.50 NGF
 Gamma = 2.00 t/m³
 Gamma' = 1.10 t/m³
 h(terres) = 8.93 m G = 0.00 t/m²

=> Q v0 = 16.12 t/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

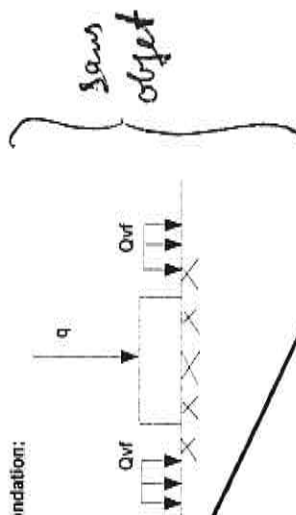
Pl e* = 4.50 MPa
 DE = 6.98 m
 K = 1.00 (1 + 0.80 (0.35 + 0.4B/L) De/B)
 K = 2.90

=> qadm = 447.4 t/m² ELS = 66481 t
 => qadm = 664.8 t/m² ELU = 98777 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
 sc = 6.31 mm
 - tassement déviatorique
 sd = 18.85 mm

sf = 25 mm



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.50 m
 niv. de fondation NGF = 19.57 m => prof 8.93 m
 Largeur B = 1.75 m
 Raideur fondation Eiv = 70000.00 t/m²/m

Lambda c = 1.50
 Lambda d = 2.65

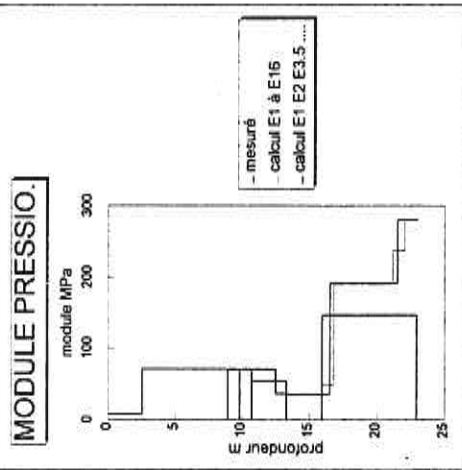
alpha moy = 0.35
 modules suivant couches de sol
 E1 = 70.00 MPa
 E2 = 70.00 MPa
 E3 = 53.64 MPa
 E6.9 = 35.00 MPa
 E9.16 = 146.03 MPa
 Ec = 70.00 MPa
 Ed = 62.59 MPa

D'où la raideur
 Différée:
 => Kv = 17 140 t/m³
 valable pour B < 4.00m (<2L)

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.50 NGF
 niveau de fondation = 19.57 NGF => D = 8.93 m
 niveau de la nappe = 25.30 NGF
 Gamma = 2.00 t/m³
 Gamma' = 1.10 t/m³
 h(terres) = 8.93 m G = 0.00 t/m²

=> Q vf = 12.70 t/m²



Caractéristiques suivant type de sol (alpha) :

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	a11	a12	a2f
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire : A86 - SECTION 5 19-Avr-96

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.38
 B = 6.08 m : $\frac{2}{3} \cdot 4.12$ L/B = 13.98 (> 1.0 pour cercle)
 Bo = 0.60 m
 lambda c = 1.46
 lambda d = 2.45
 E c = 7000.00 t/m² = 70.00 MPa
 E d = 5975.46 t/m² = 59.75 MPa

suivant L/B ==>

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.50 NGF
 niveau de fondation = 19.57 NGF
 niveau de la nappe = 21.50 NGF
 Gamma = 2.00 t/m³
 Gamma' = 1.10 t/m³
 h(terres) = 8.93 m G = 0.00 t/m²

==> Q v0 = 16.12 t/m²

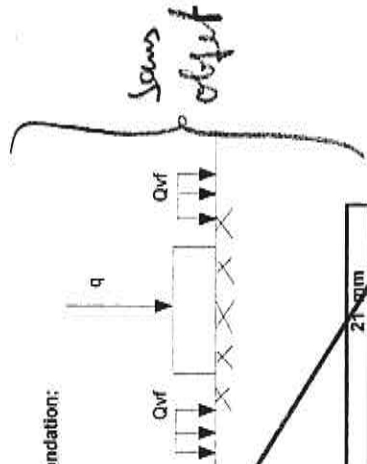
contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl e* = 4.25 MPa
 DE = 7.21 m
 K = 0.90 [1 + 0.40 (0.6 + 0.4 B/L) De/B]
 K = 1.17

==> qadm = 178.4 t/m² ELS = 92185 t
 ==> qadm = 261.2 t/m² ELU = 134995 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
 sc = 8.69 mm
 - tassement déviatorique
 sd = 12.26 mm



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.50 m
 niv. de fondation NGF = 19.57 m ==> prof 8.93 m
 Largeur B = 6.08 m
 Raideur fondation Eiv = 70000.00 t/m²/ml

Lambda c = 1.46
 Lambda d = 2.45

alpha moy = 0.38
 modules suivant couches de sol
 E1 = 70.00 MPa
 E2 = 38.34 MPa
 E3.5 = 116.50 MPa
 E6.8 = n.c.
 E9.16 = n.c.
 EC = 70.00 MPa
 Ed = 59.75 MPa estimé

D'où la raideur
 Différée:

=> Kv = 7740 t/m³

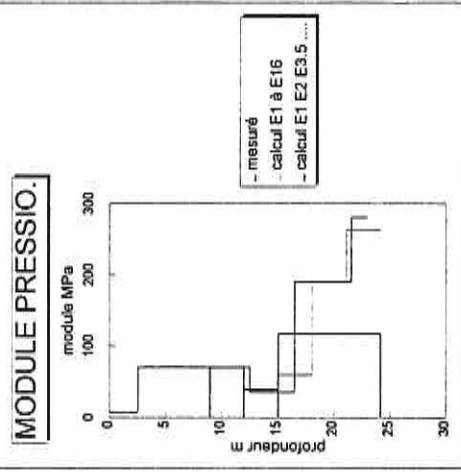
valable pour B < 4.90m (v25.2)

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.50 NGF
 niveau de fondation = 19.57 NGF ==> D = 8.93 m
 niveau de la nappe = 25.30 NGF
 Gamma = 2.00 t/m³
 Gamma' = 1.10 t/m³
 h(terres) = 8.93 m G = 0.00 t/m²

==> Q vf = 12.70 t/m²



Caractéristiques suivant type de sol (alpha) :

N°	Norm	E/pl 1	E/pl 2	ai1	ai2	a2f
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

353

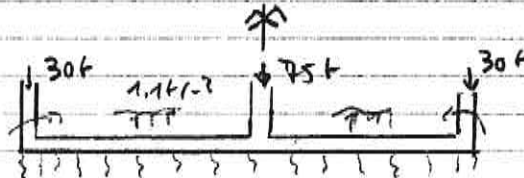
Vérification avec la descente de charge minimale :

$$\Rightarrow Q_{\min} = G_{pp} + G_s = 8,97 \text{ t/m}^2$$

$$- 4,65 \text{ t/m}^2 = 4,32 \text{ t/m}^2 \Rightarrow K 31,2 \text{ m} = 135 \text{ t} \rightarrow \begin{cases} 2 \times 30 \text{ t} \\ + \\ 75 \text{ t} \end{cases}$$

$$W = 6,23 - 0,5 = 5,73 \text{ t/m}^2$$

$$\begin{matrix} \uparrow \\ \text{DPHE} \end{matrix} - 4,65 \text{ t/m}^2 = 1,1 \text{ t/m}^2$$



\Rightarrow Avec le même modèle que précédemment on trouve :

$$B'_{\text{lateral}} = 2,63 \text{ m} = 2,62 \text{ m} - \underline{0\%}$$

$$B'_{\text{central}} = 8,33 \text{ m} = 8,12 \text{ m} - \underline{8\%}$$

\Rightarrow On considère B' comme invariant

A86 NATIONAL - Section 5 - Raideur du sol de fondation

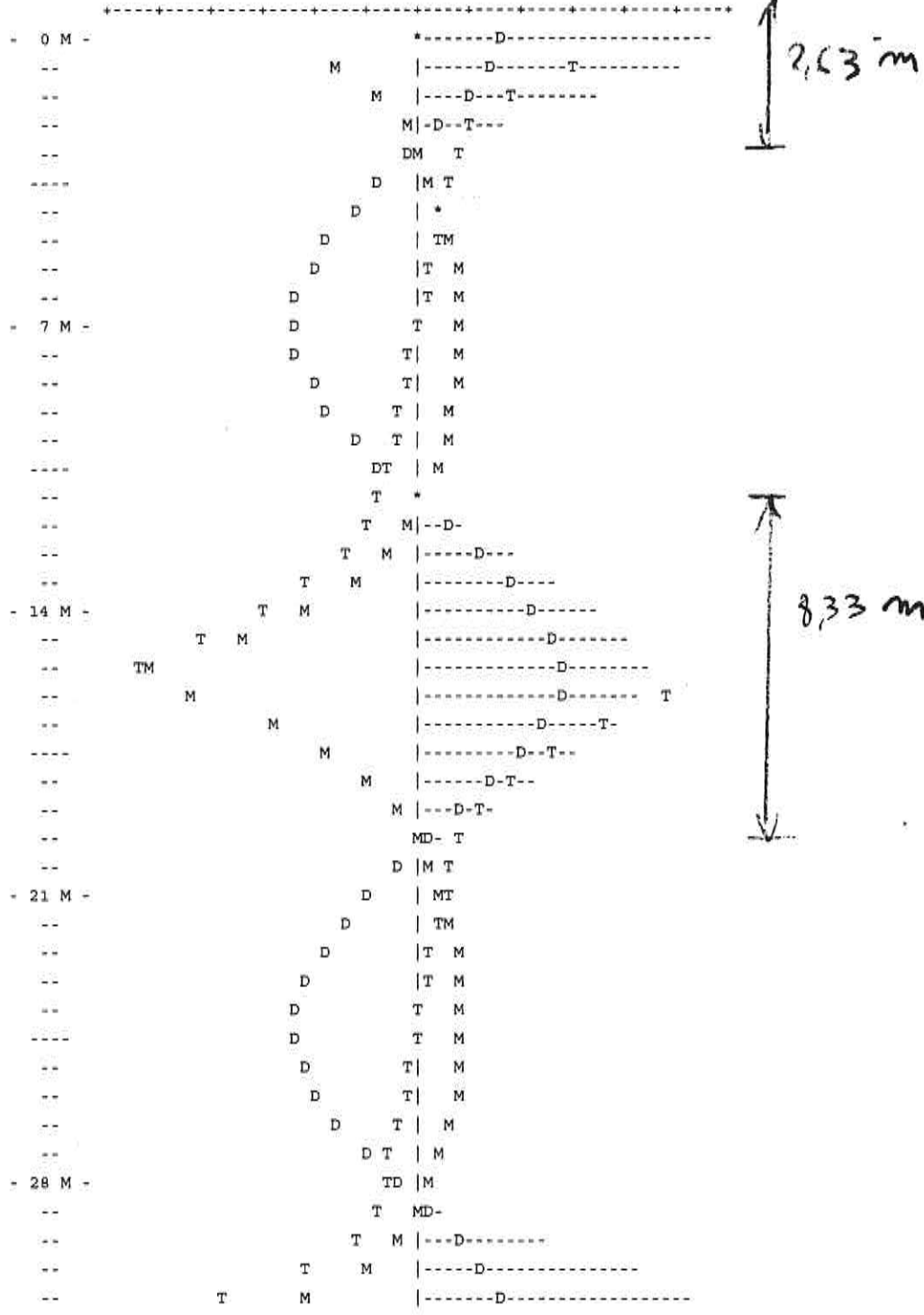
charges min

(37)

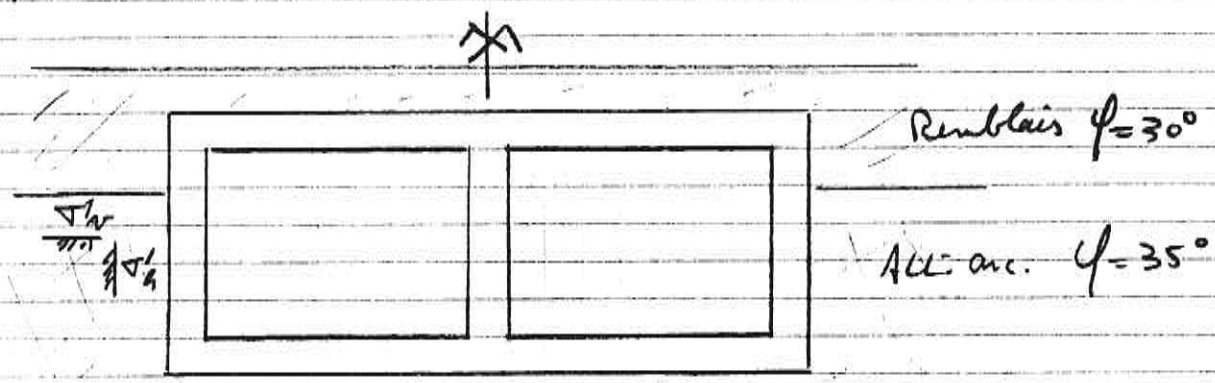
1 ... 12.20 70000.0 0.0
 2 ... 19.00 235800.0 0.0
 3 ... 31.20 70000.0 0.0
 4 ... 0.
 5 ... 7.80 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 17140. 0.
 6 ... 23.4 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 7740. 0.
 7 ... 31.2 0.001 0.001 0.001 0.001 100.0 1000.0 30. 0.0 0.0 17140. 0.
 8 ... 31.2 0.1
 9 ... EXC(1) 31.2
 10 ... FMC(1) 0.4 30.0 -24.0
 11 ... 0.0 0.0 0.0 13000.0
 12 ... FMC 15.6 75.0 0.0
 13 ... FMC(1) 30.8 30.0 24.0
 14 ... 0.0 0.0 0.0 13000.0
 15 ... CHA 0.0 31.2 -1.1 -1.1
 16 ... CAL(2)
 17 ... FIN

* GRAPHES DE LA PHASE NO 1 *

DEF.	-2	-1	0	1	2	MM
MOM.	-50	-25	0	25	50	MT/M
E.TR.	-26	-13	0	13	26	T/M
PRES.	10	5	0	5	10	T/M2



⇒ Coefficients de poussée du sol:



⇒ φ 30° 35°

$$\left. \begin{aligned} k &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\tan^2 \varphi} - \frac{1}{\tan^2 \varphi_0} \right) & 0,33 & \quad 0,27 \\ b &= 1 - \frac{1}{\tan^2 \varphi} & 0,5 & \quad 0,43 \end{aligned} \right\} \text{ avec } \frac{\delta}{\varphi} = 0$$

⇒ $\Delta'_{\text{p}} = k \Delta'_{\text{v}}$ avec $k = \begin{cases} 0,25 \\ 0 \\ 0,50 \end{cases}$ sans dissymetrie.

Application au calcul des trémies (sections 2 à 4 et 6 à 8)

Descente de charge sommaire

PR	SECTION	Ep B.A. (m)	Ep Béton + chaux m	G uniforme t/m ²	W ex. t/m ²	Ecart $\frac{G-W}{G}$	
						local	global
576.84	2	0,80	0,5	3,2	1,6	+50%	+25%
643.499			0,5	3,2	3,2	+0%	
698.499	3	0,90	1,1	4,9	3,9	+20%	+6%
			1,1	4,9	5,3	-8%	
733.101	4	1,40	1,1	6,1	5,8	+5%	+3%
			1,4	6,9	6,7	+3%	
Cedre							
818.108	6	1,40	1,4	6,9	6,7	+3%	+7%
866.298			1,1	6,1	5,4	+11%	
	915.798	7	0,90	1,1	4,9	4,9	+0%
1,1				4,9	3,2	+35%	
954.993	8	0,80	0,5	3,2	2,5	+22%	+45%
			0,5	3,2	1,0	+69%	

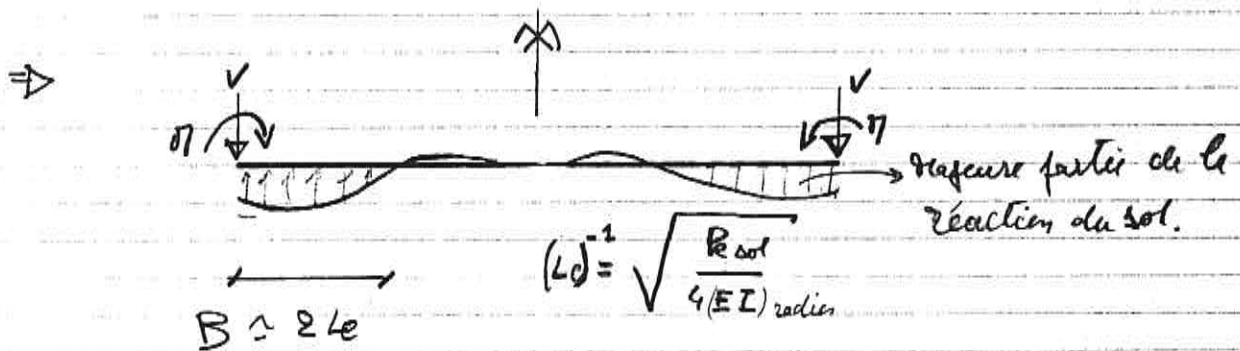
$$G = \text{ef. BA} \times 2,5 \text{ t/m}^3 + \text{ef. Béton chaux} \times 2,4 \text{ t/m}^3 \rightarrow \text{hors pds des voiles.}$$

$$W = (25,80 - \text{Niveau inf du radier}) \times 1 \text{ t/m}^3$$

⇒ les charges verticales uniformément réparties sont à peu près équivalentes à la toute pression hydrostatique;

On peut donc considérer que le radier se comportera comme une poutre soumise à:

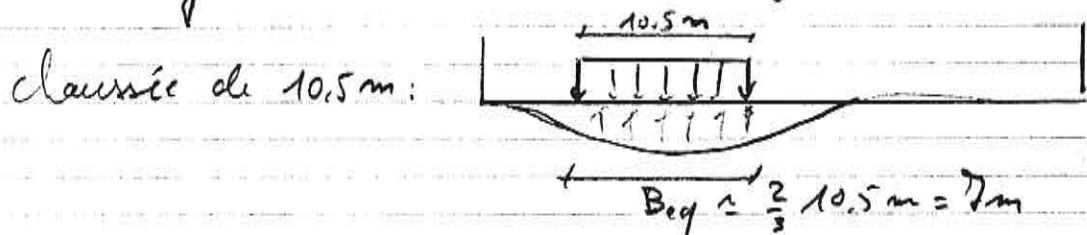
- une charge uniformément répartie faible → que l'on négligera pour le calcul des raideurs de sol
- une charge ponctuelle et un moment (dûs aux voiles) à ses extrémités



⇒ Le coefficient de raideur du sol sera calculé

pour une largeur B théorique correspondant à $2L_e$

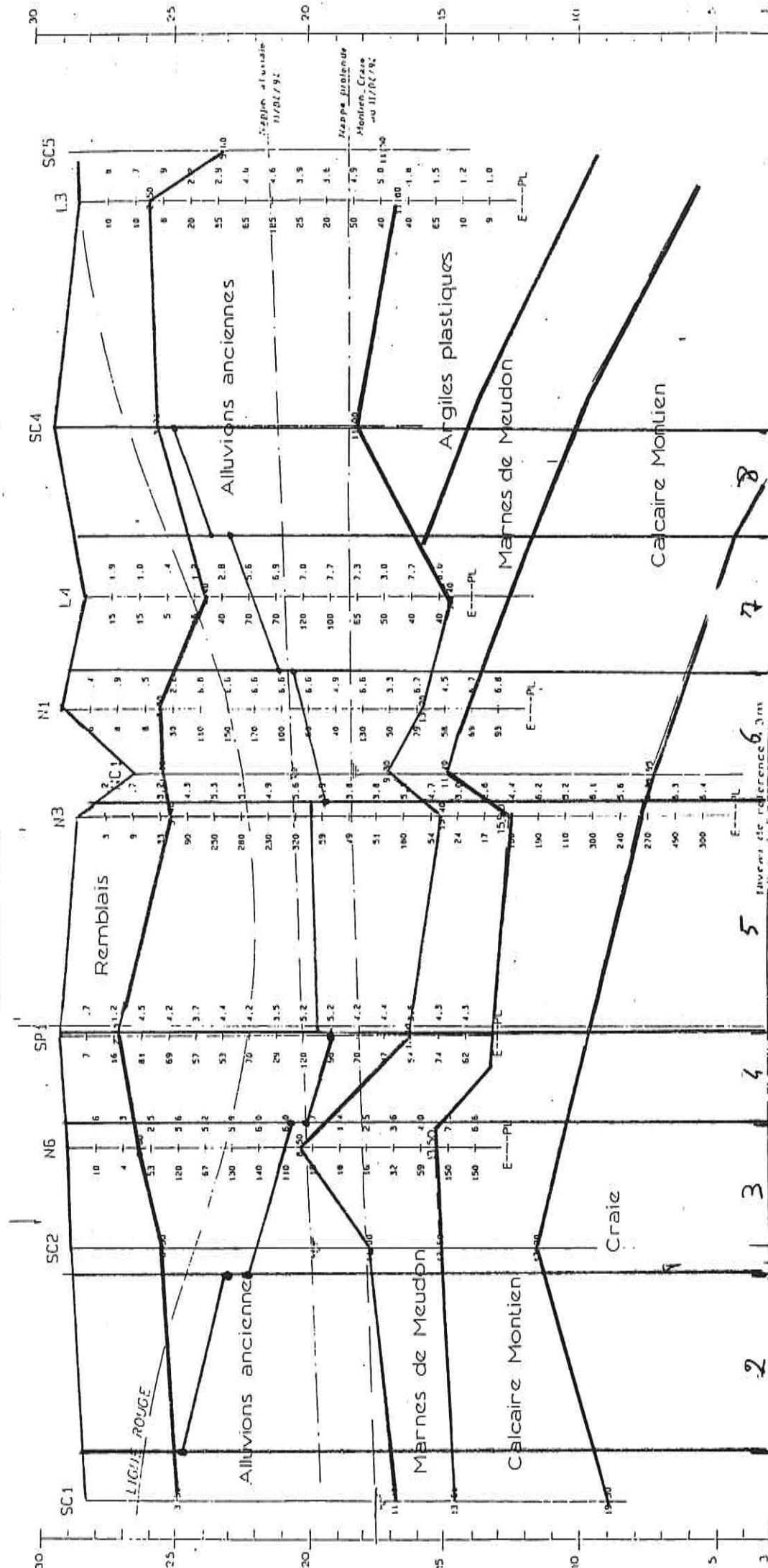
⇒ Effet des charges routières intérieures:



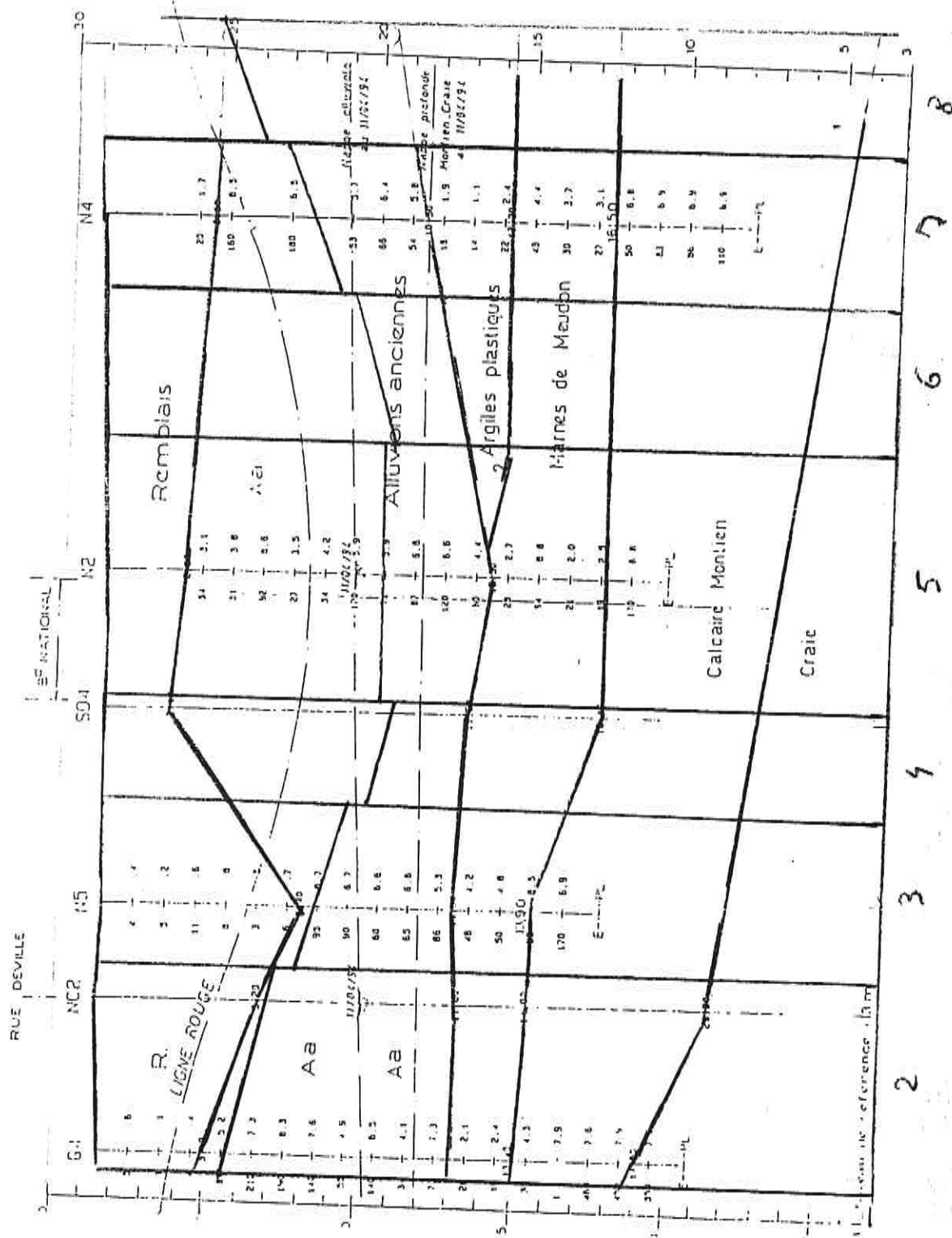
⇒ On retiendra:

$$\underline{\underline{B = \max(7,0 \text{ m}; 2 \cdot L_e)}}$$

Profil Nord



Profil sud



Tassement d'une fondation superficielle

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.36
B = 7.00 m
Bo = 0.60 m
L/B = 4.29 (> 1 / 0 pour cercle)
(L=30 m env)
Lemba c = 1.36
Lemba d = 2.01
E c = 7000.00 U/m² = 70.00 MPa
E d = 7852.75 U/m² = 78.53 MPa

sivant L/B ==>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
Lemba c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
Lemba d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.45 NGF
niveau de fondation = 23.60 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 4.85 m
G = 0.00 U/m²

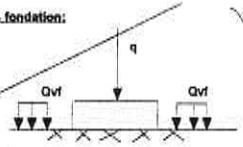
=> Qv0 = 9.70 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl e' = 4.55 MPa
DE = 1.81 m
K = 0.90 (1+0.40 (0.6+0.4B/L) De/B)
K = 0.96
=> qadm = 150.5 U/m² ELB = 31602 t
=> qadm = 223.1 U/m² ELU = 46958 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 7.59 mm
- tassement déviatorique
sd = 7.34 mm

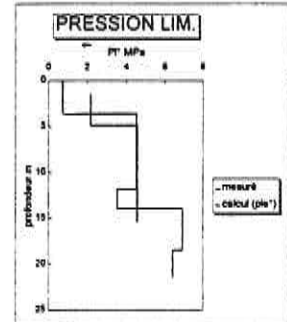
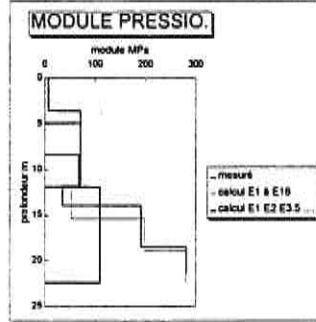


> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 27.00 NGF
niveau de fondation = 23.60 NGF=>D= 3.40 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma = 1.10 U/m³
h(terres) = 3.40 m
G = 0.00 U/m²

=> Qvf = 5.27 U/m²



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.45 m
niv. de fondation NGF = 23.60 m => prof 4.85 m
Largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Eiv = 49066 87 t/m²/m

Lemba c = 1.36
Lemba d = 2.01

alpha moy = 0.36
modules suivant couches de sol
E1 = 70.00 MPa
E2 = 68.06 MPa
E3.5 = 106.96 MPa
E6.8 = n.c.
E9.16 = n.c.
Ec = 70.00 MPa
Ed = 78.53 MPa estimé

D'où la raideur

Différence:

=> Kv = 9 436 U/m³

valable pour B < 44 (7m < 25m)

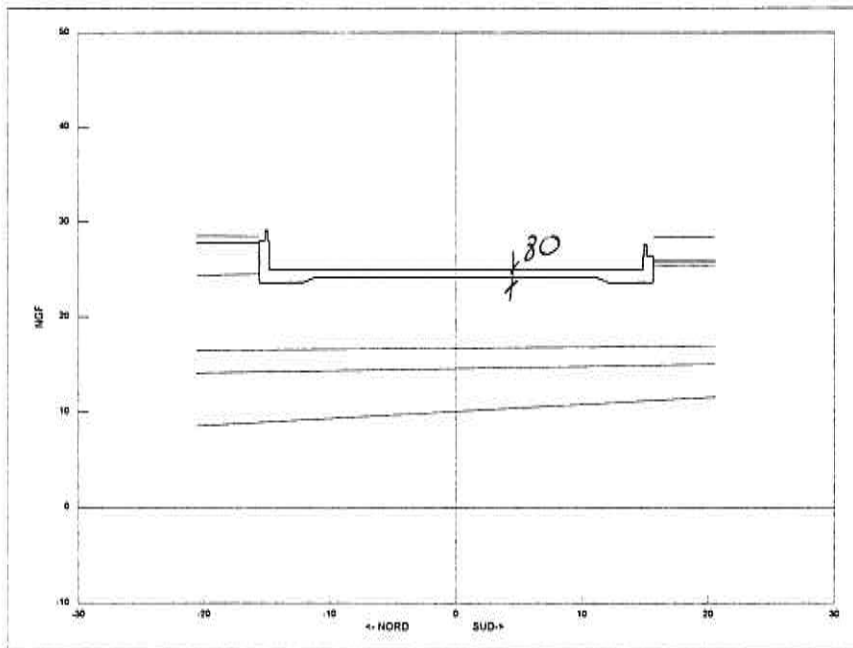
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	a11	a12	a21
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.87
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.87	0.87	0.87
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.87	0.87	0.87

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	m	Em	MPa	Pl'	a
0.00	28.45	7.00	0.70	0.50		
3.55	24.90	7.00	0.70	0.50		
3.55	24.90	7.00	4.50	0.33		
11.75	16.70	7.00	4.50	0.33		
11.75	16.70	35.00	3.50	0.50		
12.82	15.63	35.00	3.50	0.50		
12.83	15.62	35.00	3.50	0.50		
13.90	14.55	35.00	3.50	0.50		
13.90	14.55	190.00	6.90	0.50		
18.40	10.05	190.00	6.90	0.50		
18.40	10.05	280.00	6.40	0.50		
21.40	7.05	280.00	6.40	0.50		

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N° nom	etat	m	m	m	m
1	Ramblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.00	3.55	28.45
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	3.55	11.75	24.90
3	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	11.75	12.83	16.70
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	12.83	13.90	15.63
5	Calcaires Montens	7 ROCHER normal		0.50	13.90	18.40	14.55
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	18.40	21.40	10.05
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	21.40	n.c.	7.05
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



B = 7m (26 = 4.27 - 7)

Tassement d'une fondation superficielle

1- CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.37
B = 7.00 m L/B = 4.29 (>1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambdas c = 1.36
lambdas d = 2.01
E c = 7000.00 U/m² = 70.00 MPa
E d = 6919.27 U/m² = 69.19 MPa

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.70 NGF
niveau de fondation = 22.00 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 6.70 m G = 0.00 U/m²

=> Q v0 = 13.40 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl e' = 4.94 MPa
DE = 2.29 m
K = 0.90 (1+0.05 (0.6+0.4 B/L) De/B)
K = 1.03

=> qadm = 179.3 U/m² EL 8 = 37844 t
=> qadm = 264.3 U/m² EL U = 65503 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
s0 = 8.39 mm
- tassement déviatorique
sd = 10.38 mm

2- CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.70 m
niv. de fondation NGF = 22.00 m => prof 6.70 m
Largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Eiv = 49068.67 t/m²/m

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.37
modules suivant couches de sol
E1 = 70.00 MPa
E2 = 44.55 MPa
E3.5 = 180.14 MPa
E6.8 = n.c. MPa
E9.16 = n.c. MPa
E0 = 70.00 MPa
Ed = 69.19 MPa estimé

D'où la raideur

Différence:

=> Kv = 8 392 U/m³

valable pour B < 10.00 m (2.18)

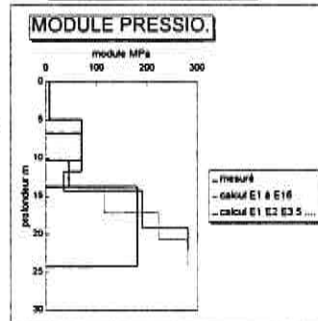
suitant L/B =>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambdas c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambdas d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.85

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.10 NGF
niveau de fondation = 22.00 NGF => D = 6.10 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 6.10 m G = 0.00 U/m²

=> Q vf = 9.23 U/m²



Tassement d'une fondation superficielle

Affaire : A86 - SECTION 3
PR 643.50

19-Avr-96

1- CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.37
B = 7.00 m L/B = 4.29 (>1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambda c = 1.36
lambda d = 2.01
Ec = 7000.00 U/m³ = 70.00 MPa
Ed = 6863.24 U/m³ = 68.83 MPa

suyant L/B ==>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.85

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.70 NGF
niveau de fondation = 21.90 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 6.80 m G = 0.00 U/m²

=> Qv0 = 13.60 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

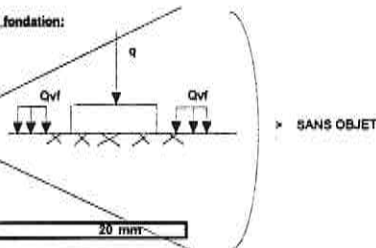
Pl e = 4.97 MPa
DE = 2.28 m
K = 0.90 [1+0.00(0.6+0.48/L)De/B]
K = 1.02

=> qadm = 177.5 U/m² ELS = 37249 t
=> qadm = 282.1 U/m² ELU = 65048 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
se = 9.29 mm
- tassement déviatorique
sd = 10.33 mm

=> sf = 20 mm

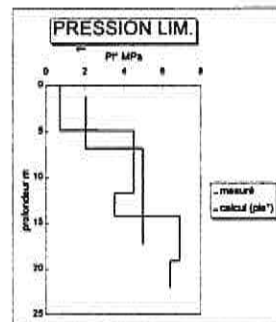
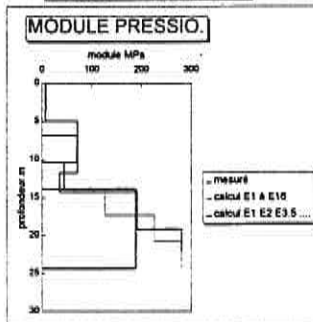


> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 27.50 NGF
niveau de fondation = 21.90 NGF => D = 5.60 m
niveau de la nappe = 23.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 5.60 m G = 0.00 U/m²

=> Qvf = 8.14 U/m²



2- CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.70 m
niv. de fondation NGF = 21.90 m => prof = 6.80 m
Largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Eiv = 69862.50 t/m²/ml

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.37
modules suivant couches de sol
E1 = 70.00 MPa
E2 = 43.75 MPa
E3,5 = 188.21 MPa
E6,8 = n.c.
E9,16 = n.c.
Ec = 70.00 MPa
Ed = 68.83 MPa estimé

D'où la raideur
Différence:

=> Kv = 8 349 U/m³

raideur pour B = 8.14 m (2/3)

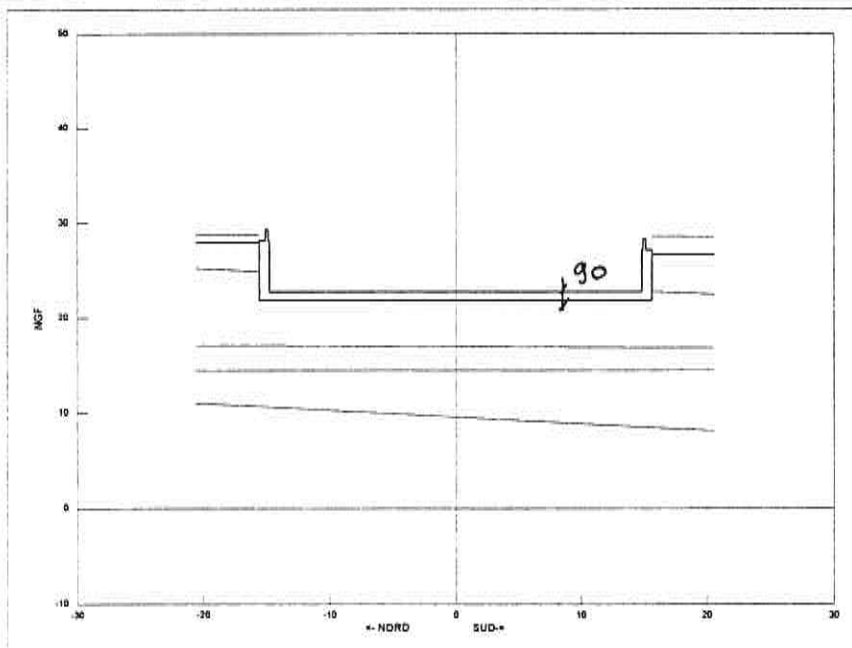
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	a1	a12	a2f
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	Pl	a
m	m	MPa	MPa	
0.00	28.70	7.00	0.70	0.50
4.85	23.85	7.00	0.70	0.50
4.85	23.85	70.00	4.50	0.33
11.70	17.00	70.00	4.50	0.33
11.70	17.00	35.00	3.50	0.50
12.95	15.75	35.00	3.50	0.50
12.95	15.75	35.00	3.50	0.50
14.20	14.50	35.00	3.50	0.50
14.20	14.50	190.00	6.90	0.50
19.10	9.60	190.00	6.90	0.50
19.10	9.60	280.00	8.40	0.50
22.10	6.60	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N° nom	etat	m	m	m	m
1	Remblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.60	4.85	23.85
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	4.85	11.70	23.85
3	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	11.70	12.95	17.00
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	12.95	14.20	15.75
5	Calcaires Montens	7 ROCHER normal		0.50	14.20	19.10	14.50
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	19.10	22.10	9.60
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	22.10	n.c.	6.60
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



B = 7 m (2Lc = 4.8 m)

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire : A86 - SECTION 3
PR 698.50 19-Avr-96

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.42
B = 7.00 m L/B = 4.29 (>1/0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambda c = 1.36
lambda d = 2.01
E c = 5384.82 U/m² = 53.85 MPa
E d = 6225.09 U/m² = 62.25 MPa

sulvant L/B

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.80 NGF
niveau de fondation = 20.50 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 8.30 m G = 0.00 U/m²

=> Q v0 = 18.70 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl c = 4.07 MPa
DE = 5.83 m
K = 0.85 (1+0.45(0.6+0.4B/L)De/B)
K = 1.07

=> qadm = 156.3 U/m² ELB = 32802 t
=> qadm = 228.9 U/m² ELU = 48061 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 11.67 mm
- tassement déviatorique
sd = 11.38 mm

=> sf = 23 mm

2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.80 m
niv. de fondation NGF = 20.50 m => prof 8.30 m
Largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Elv = 69862.50 tm/ml

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.42
modules suivant couches de sol
E1 = 53.85 MPa
E2 = 41.25 MPa
E3.5 = 231.88 MPa
E6.8 = n.c.
E9.16 = n.c.
Ec = 53.85 MPa
Ed = 62.25 MPa estimé

D'où la raideur

Différent:

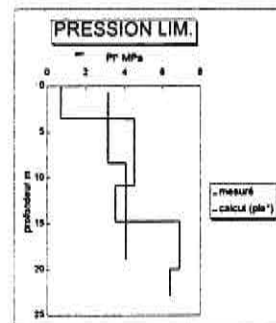
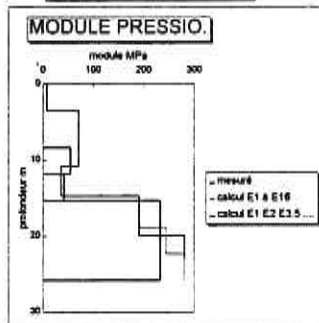
=> Kv = 6 095 U/m³

coefficient pour B < 30m (1/25.4)

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.10 NGF
niveau de fondation = 20.50 NGF => D = 7.60 m
niveau de la nappe = 23.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 7.60 m G = 0.00 U/m²

=> Q vf = 10.88 U/m²



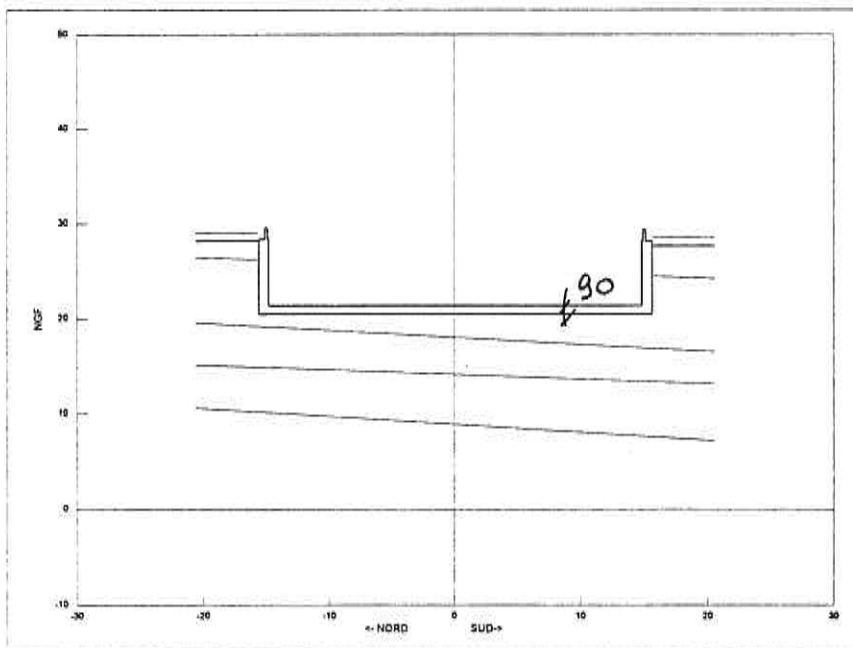
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	ai1	ai2	ai3
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.87	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.87	0.87	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.87	0.87	0.87

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	Pl	a
m	m	MPa	MPa	
0.00	28.80	7.00	0.70	0.50
3.45	25.35	7.00	0.70	0.50
3.45	25.35	70.00	4.50	0.33
10.75	18.05	70.00	4.50	0.33
10.75	18.05	35.00	3.50	0.50
12.70	16.10	35.00	3.50	0.50
12.70	16.10	35.00	3.50	0.50
14.65	14.15	35.00	3.50	0.50
14.65	14.15	190.00	6.90	0.50
19.90	8.90	190.00	6.90	0.50
19.90	8.90	280.00	8.40	0.50
22.90	5.90	280.00	8.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Etat	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N°			m	m	m	m
1	Remblais divers	3	LIMON normal	0.50	0.00	3.45	28.80	25.35
2	Alluvions anciennes	5	GRAVE très serré	0.33	3.45	10.75	25.35	18.05
3	Marnes de Meudon	3	LIMON normal	0.50	10.75	12.70	18.05	16.10
4	Marnes de Meudon	3	LIMON normal	0.50	12.70	14.65	16.10	14.15
5	Calcaires Montens	7	ROCHER normal	0.50	14.65	19.90	14.15	8.90
6	Craie Campanienne	7	ROCHER normal	0.50	19.90	22.90	8.90	5.90
7	Craie Campanienne	7	ROCHER normal	0.50	22.90	n.c.	5.90	n.c.
8	n.c.				n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.				n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.				n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.				n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.				n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



B = 7m (2 l = 5.2m)

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire: A86 - SECTION 4
PR 698.50

19-Avr-96

1- CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.44
B = 7.48 m L/B = 4.01 (> 1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambdac = 1.35
lambdad = 1.96
Ec = 4734.18 U/m² = 47.34 MPa
Ed = 6783.18 U/m² = 67.83 MPa

suivant L/B ==>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambdac	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambdad	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.80 NGF
niveau de fondation = 20.00 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 8.80 m Q = 0.00 U/m²

=> Qv0 = 16.25 U/m²

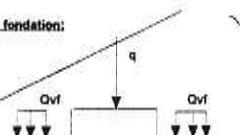
contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl = 5.06 MPa
DE = 5.14 m
K = 0.90 (1+0.40 (0.5+0.4B/L) De/B)
K = 1.07

=> qadm = 192.3 U/m² ELU = 43149 t
=> qadm = 282.7 U/m² ELU = 63441 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 18.48 mm
- tassement déviatorique
ed = 14.25 mm

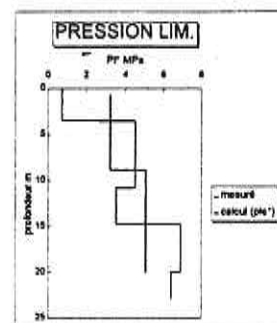
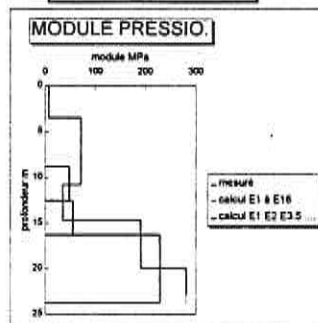


SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.10 NGF
niveau de fondation = 20.00 NGF a=D= 8.10 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 8.10 m Q = 0.00 U/m²

=> Qvf = 11.43 U/m²



2- CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.80 m
niv. de fondation NGF = 20.00 m => prof 8.80 m
Largeur B = 7.48 m
Raideur fondation Eiv = 262966.67 t/m²

Lambdac = 1.35
Lambdad = 1.96

alpha moy = 0.44
modules suivant couches de sol
E1 = 47.34 MPa
E2 = 54.31 MPa
E3.5 = 227.78 MPa
E6.8 = n.c.
E9.16 = n.c.
Ec = 47.34 MPa
Ed = 67.83 MPa estimé

D'où la raideur

Différence:

=> Kv = 5 378 t/m³

valable pour B < 7.48m (7.2L)

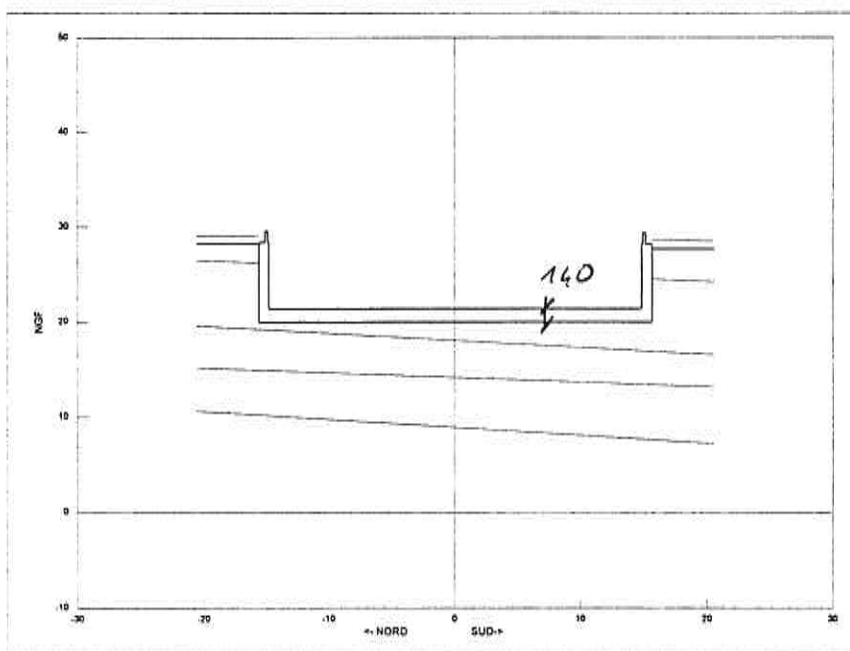
Caractéristiques suivant type de sol (Alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	ai1	ai2	a2f
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

ESSAI PRESSIONNOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	PI'	a
m	m	MPa	MPa	
0.00	28.80	7.00	0.70	0.50
3.45	25.35	7.00	0.70	0.50
3.45	25.35	70.00	4.50	0.33
10.75	18.05	70.00	4.50	0.33
10.75	18.05	35.00	3.50	0.50
12.70	16.10	35.00	3.50	0.50
12.70	16.10	35.00	3.50	0.50
14.65	14.15	35.00	3.50	0.50
14.65	14.15	190.00	6.90	0.50
19.90	8.90	190.00	6.90	0.50
19.90	8.90	280.00	6.40	0.50
22.90	5.90	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N° nom	etat	m	m	m	m
1	Remblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.00	3.45	28.80
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	3.45	10.75	25.35
3	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	10.75	12.70	18.05
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	12.70	14.65	16.10
5	Calcaires Montiens	7 ROCHER normal		0.50	14.65	19.90	14.15
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	19.90	22.90	8.90
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	22.90	n.c.	5.90
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



$$B = 2Le = 7.48m$$

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire: A56 - SECTION 4
PR 733.10 19-Avr-96

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.42
B = 7.23 m L/B = 4.15 (> 1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambdac = 1.36
lambdad = 1.99
Ec = 5465.44 t/m² = 54.65 MPa
Ed = 6400.30 t/m² = 64.00 MPa

suitant L/B ==>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambdac	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambdad	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.90 NGF
niveau de fondation = 18.10 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 9.80 m G = 0.00 t/m²

=> Qv0 = 17.44 t/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

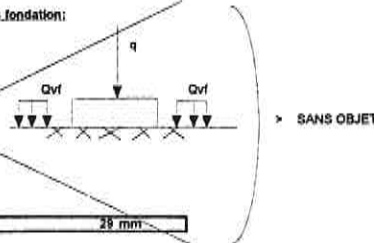
Plc' = 4.90 MPa
DE = 7.29 m
K = 0.85 [1+0.45.(0.8+0.4BL/DE)/B]
K = 1.12

=> qadm = 195.8 t/m² ELB = 43494
=> qadm = 287.4 t/m² ELU = 62330

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 14.93 mm
- tassement déviatorique
sd = 14.07 mm

=> sf = 29 mm

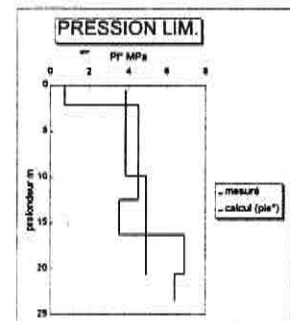
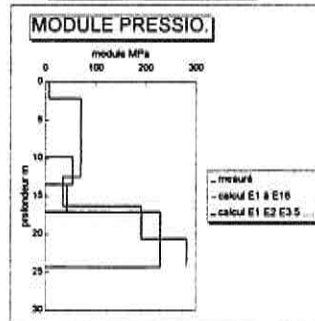


> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.40 NGF
niveau de fondation = 19.10 NGF => D = 9.30 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 9.30 m G = 0.00 t/m²

=> Qvf = 13.02 t/m²



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.90 m
niv. de fondation NGF = 19.10 m => prof 9.80 m
Largeur B = 7.23 m
Raideur fondation Elv = 262966.57 t/m³

Lambdac = 1.36
Lambdad = 1.99

alpha moy = 0.42
modules suivant couches de sol
E1 = 54.65 MPa
E2 = 43.07 MPa
E3.5 = 229.14 MPa
E6.8 = n.c.
E9.16 = n.c.
Ec = 54.65 MPa
Ed = 64.00 MPa estimé

D'où la raideur

Différent:

=> Kv = 6 154 t/m3

(valeur pour B = 1.20 m (x2)).

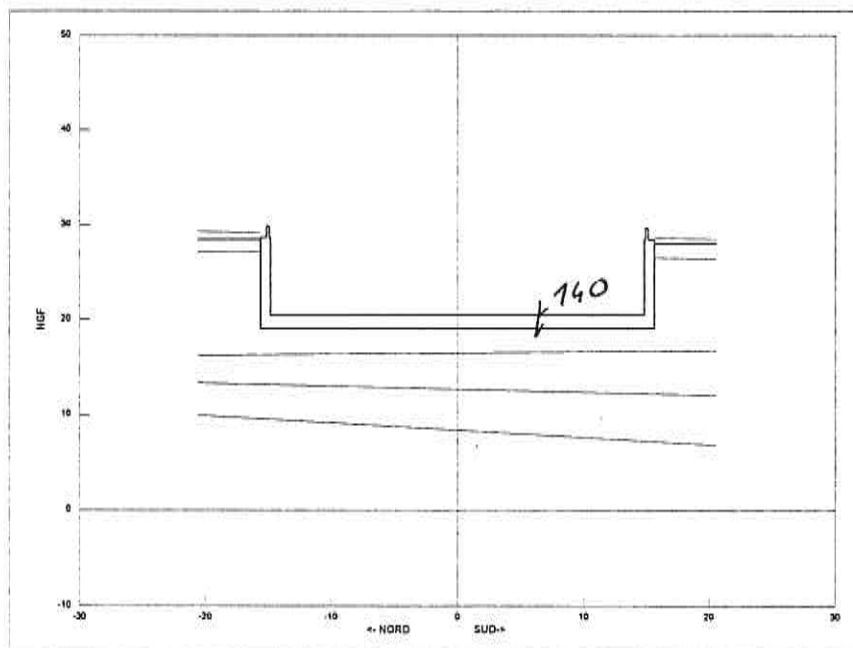
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	a11	a12	a21
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.87	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	Pl'	a
m	m	MPa	MPa	
0.00	28.90	7.00	0.70	0.50
2.10	26.80	7.00	0.70	0.50
2.10	26.80	7.00	0.70	0.50
2.10	26.80	7.00	0.70	0.50
12.40	16.50	70.00	4.50	0.33
12.40	16.50	70.00	4.50	0.33
12.40	16.50	35.00	3.50	0.50
14.30	14.60	35.00	3.50	0.50
14.30	14.60	35.00	3.50	0.50
14.30	14.60	35.00	3.50	0.50
16.20	12.70	35.00	3.50	0.50
16.20	12.70	190.00	6.90	0.50
20.50	8.40	190.00	6.90	0.50
20.50	8.40	280.00	6.40	0.50
23.50	5.40	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N° nom	etat	m	m	m	m
1	Remblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.00	2.10	28.90
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	2.10	12.40	26.80
3	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	12.40	14.30	16.50
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	14.30	16.20	14.60
5	Calcaires Mombens	7 ROCHER normal		0.50	16.20	20.50	12.70
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	20.50	23.50	8.40
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	23.50	n.c.	5.40
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



$$B = 2L = 7.23 \text{ m}$$

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire: AM - SECTION 6
PR 818.11

22-Avr-96

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.44
B = 7.72 m L/B = 3.89 (>1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambdas c = 1.34
lambdas d = 1.94
Ec = 4123.09 t/m² = 41.23 MPa
Ed = 6065.26 t/m² = 60.65 MPa

suivant L/B ==>

L/B	cercle	carré	2	3	5	20
lambdas c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambdas d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.85

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.65 NGF
niveau de fondation = 19.10 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 9.55 m G = 0.00 t/m²

Q v0 = 16.94 t/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl e* = 3.95 MPa
DE = 7.64 m
K = 0.65 (1+0.74(0.6+0.4B/L)De/B)
K = 1.09

qadm = 188.2 t/m² (LS = 35945 t)
qadm = 226.7 t/m² (ELU = 62602 t)

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 16.84 mm
- tassement déviatorique
sd = 12.34 mm

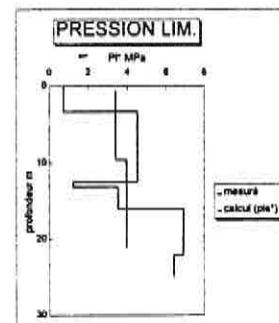
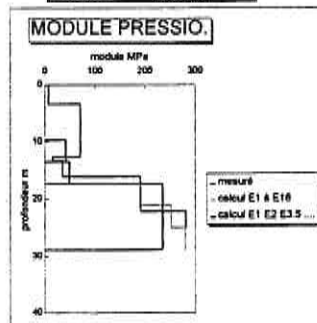
sc = 29 mm

> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.00 NGF
niveau de fondation = 19.10 NGF => D = 8.90 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 8.90 m G = 0.00 t/m²

Q vf = 12.22 t/m²



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.65 m
niv. de fondation NGF = 19.10 m => prof 9.55 m
Largeur B = 7.72 m
Raideur fondation Eiv = 262966.67 t/m³/m

Lambda c = 1.34
Lambda d = 1.94

alpha moy = 0.44
modules suivant couches de sol
E1 = 41.23 MPa
E2 = 48.54 MPa
E3.5 = 234.21 MPa
E6.8 = n.c. MPa
E9.16 = n.c. MPa
Ec = 41.23 MPa
Ed = 60.65 MPa estimé

D'où la raideur

Différée:

=> Kv = 4738 t/m³

raideur pour B = 7.72 m (2 pl.)

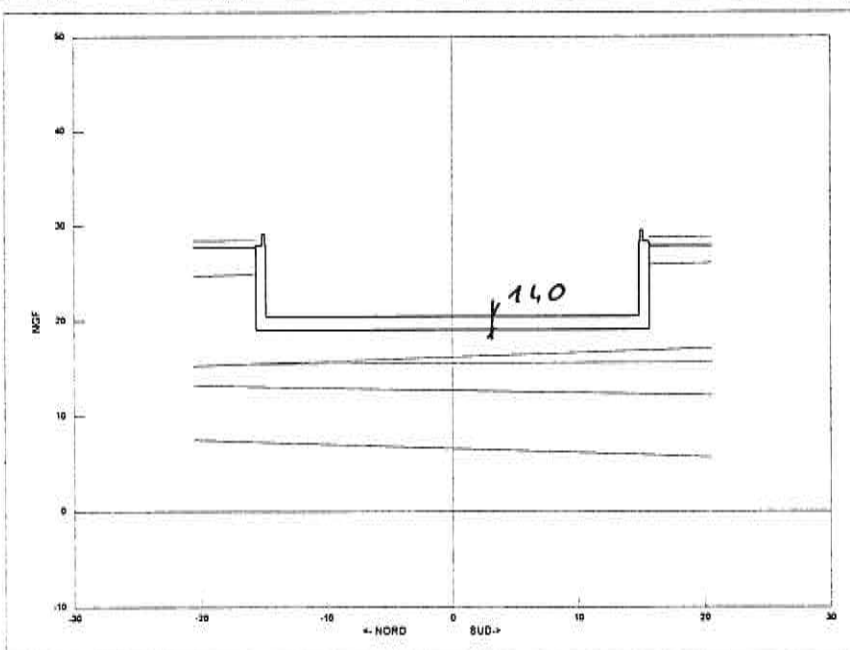
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	ai1	ai2	azf
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.87	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABILE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.57	0.57	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.87	0.87	0.67

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	m	E/m MPa	Pi* MPa	a
0.00	28.65	7.00	0.70	0.50	
3.25	25.40	7.00	0.70	0.50	
3.25	25.40	70.00	4.50	0.33	
12.45	18.20	70.00	4.50	0.33	
12.45	16.20	15.00	1.20	0.67	
13.10	15.55	15.00	1.20	0.67	
13.10	15.55	35.00	3.50	0.50	
15.95	12.70	35.00	3.50	0.50	
15.95	12.70	190.00	6.90	0.50	
22.05	6.60	190.00	6.90	0.50	
22.05	6.60	280.00	6.40	0.50	
25.05	3.80	280.00	6.40	0.50	

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	N°	nom	etat	Coefficient rhéologique	Prof. debut	Prof. fin	cote deb	cote fin
1	Remblais divers		3	LIMON	normal	0.50	0.00	3.25	28.65	25.40
2	Alluvions anciennes		5	GRAVE	très serré	0.33	3.25	12.45	25.40	16.20
3	Argiles plastiques		2	ARGILE	normal	0.87	12.45	13.10	16.20	15.55
4	Marnes de Meudon		3	LIMON	normal	0.50	13.10	15.95	15.55	12.70
5	Calcaires Montiens		7	ROCHER normal		0.50	15.95	22.05	12.70	6.60
6	Craie Campanienne		7	ROCHER normal		0.50	22.05	25.05	6.60	3.60
7	Craie Campanienne		7	ROCHER normal		0.50	25.05	n.c.	3.60	n.c.
8	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



$$B = 24 = 7.72 \text{ m}$$

Tassement d'une fondation superficielle

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.39
B = 7.14 m L/B = 4.20 (>1/0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lembda c = 1.36
lembda d = 2.00
E c = 7000.00 t/m² = 70.00 MPa
E d = 4833.36 t/m² = 48.33 MPa

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 29.00 NGF
niveau de fondation = 20.40 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 8.60 m G = 0.00 t/m²

=> Q v0 = 16.21 t/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pl e' = 4.06 MPa
DE = 5.70 m
K = 0.80 (1+0.45 (0.6+0.4B/L)De/B)
K = 1.00

=> qadm = 148.5 t/m² ELS = 31168 t
=> qadm = 213.2 t/m² ELU = 45660 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 7.77 mm
- tassement déviatorique
sd = 12.26 mm

=> sf = 20 mm

2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 29.00 m
niv. de fondation NGF = 20.40 m => prof. 8.60 m
Largeur B = 7.14 m
Raideur fondation Eiv = 262966.67 t/m/ml

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.00

alpha moy = 0.39
modules suivant couches de sol
E1 = 70.00 MPa
E2 = 25.39 MPa
E3.5 = 179.19 MPa
E6.8 = n.c. MPa
E9.16 = n.c. MPa
Ec = 70.00 MPa
Ed = 48.33 MPa estimé

D'où la raideur

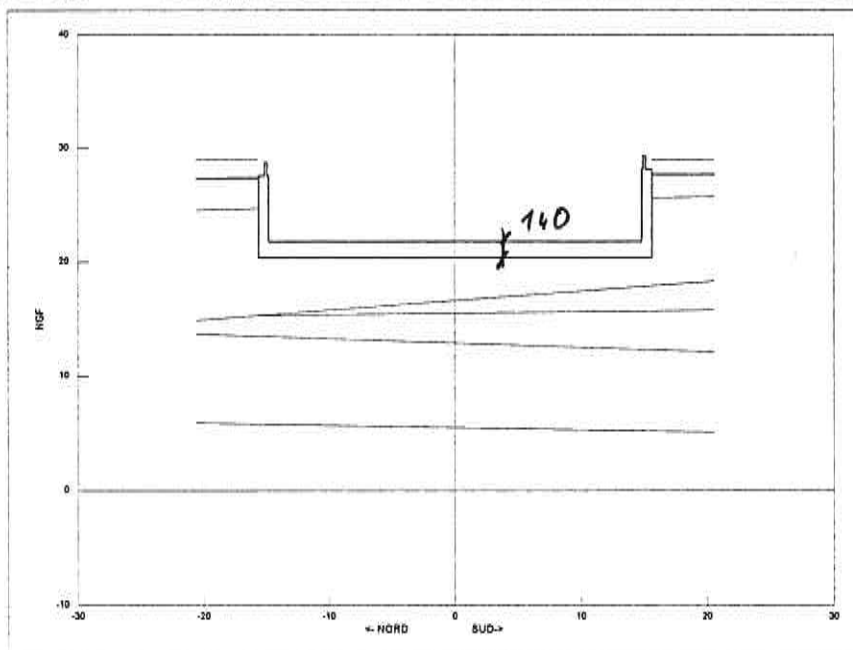
Différence:
=> Kv = 6 458 t/m3

coefficient pour B > 10m (E2 et)

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	Pl	s
m	m	MPa	MPa	
0.00	29.00	7.00	0.70	0.50
3.85	25.15	7.00	0.70	0.50
3.85	25.15	70.00	4.50	0.33
12.40	16.60	70.00	4.50	0.33
12.40	16.60	18.00	1.20	0.67
13.50	15.50	15.00	1.20	0.67
13.50	15.50	35.00	3.50	0.50
16.10	12.90	35.00	3.50	0.50
16.10	12.90	190.00	6.90	0.50
23.50	5.50	190.00	6.90	0.50
23.50	5.50	280.00	6.40	0.50
26.50	2.50	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote début	cote fin
N°	nom	état		m	m	m	m
1	Remblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.00	3.85	29.00
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	3.85	12.40	25.15
3	Argiles plastiques	2 ARGILE	normal	0.67	12.40	13.50	16.60
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	13.50	16.10	15.50
5	Calcaires Montiens	7 ROCHER normal		0.50	16.10	23.50	12.90
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	23.50	26.50	5.50
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	26.50	n.c.	2.50
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



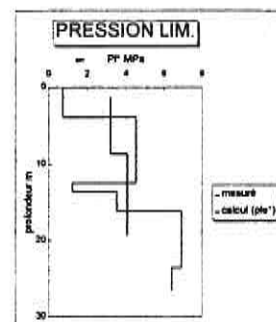
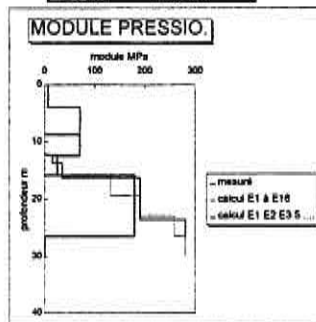
B = 2L = 7.14 m

L/B	cercle	carre	2	3	5	20
lembda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lembda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 27.70 NGF
niveau de fondation = 20.40 NGF => D = 7.30 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 7.30 m G = 0.00 t/m²

=> Q vf = 10.15 t/m²



Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	alpha1	alpha2	alpha3
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

Tassement d'une fondation superficielle

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.39
B = 7.00 m L/B = 4.29 (> 1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambda c = 1.36
lambda d = 2.01
Ec = 7000.00 U/m² = 70.00 MPa
Ed = 4901.37 U/m² = 49.01 MPa

souvent L/B ==>

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 29.00 NGF
niveau de fondation = 20.90 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 8.10 m G = 0.00 U/m²

=> Qv0 = 15.88 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

Pi c' = 3.88 MPa
DE = 5.39 m
K = 0.85 [1+0.30 (0.6+0.4B/L)De/B]
K = 1.08

=> qadm = 148.9 U/m² EL6 = 31264 t

=> qadm = 218.6 U/m² ELU = 48890 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
sc = 7.80 mm
- tassement déviatorique
sd = 12.26 mm

=> sf = 20 mm

2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 29.00 m
niv. de fondation NGF = 20.90 m => prof 8.10 m
Largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Elv = 69862.50 U/m²/m

Lambda c = 1.36

Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.39

modules suivant couches de sol

E1 = 70.00 MPa

E2 = 26.82 MPa

E3.5 = 139.96 MPa

E6.8 = n.c. MPa

E9.16 = n.c. MPa

Ec = 70.00 MPa

Ed = 49.01 MPa estimé

D'où la raideur

Différence:

=> Kv = 6 641 U/m³

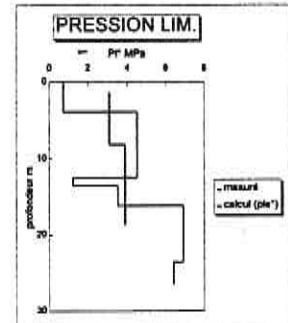
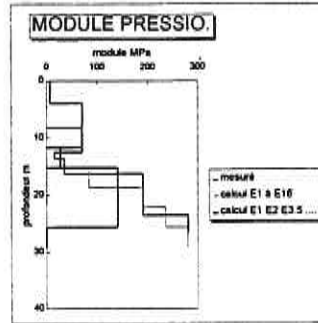
raideur pour B = 3.00m (+2.4)

UB	cercle	carré	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.85

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 27.70 NGF
niveau de fondation = 20.90 NGF => D = 6.80 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 U/m³
Gamma' = 1.10 U/m³
h(terres) = 6.80 m G = 0.00 U/m²

=> Qv1 = 5.64 U/m²



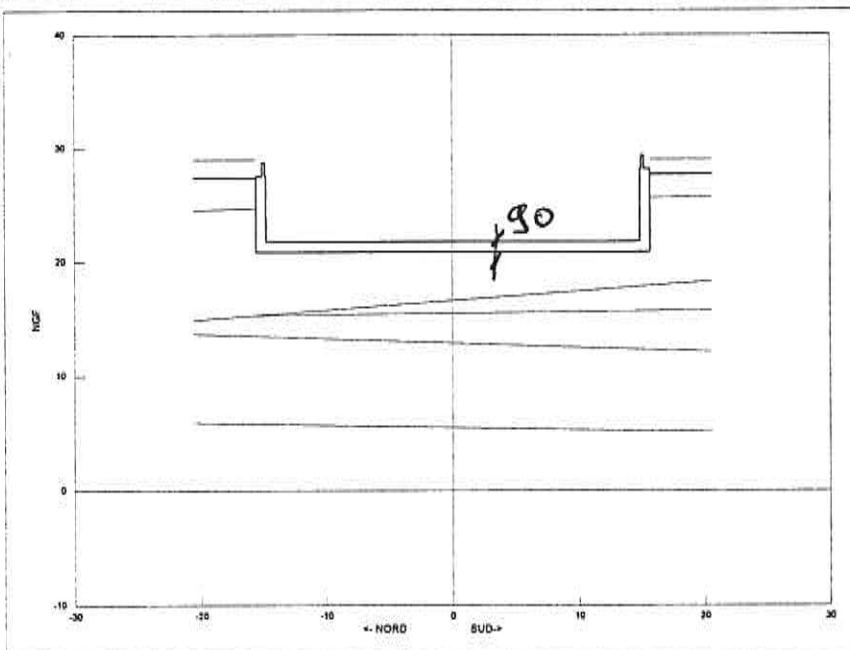
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	E/pi 1	E/pi 2	ai1	ai2	azf
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.67	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.90	0.67
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.67
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.67

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	Em	Pi*	s
m	m	MPa	MPa	
0.00	29.00	7.00	0.70	0.50
3.85	25.15	7.00	0.70	0.50
3.85	25.15	7.00	4.50	0.33
12.40	16.60	7.00	4.50	0.33
12.40	16.60	15.00	1.20	0.67
13.50	15.50	15.00	1.20	0.67
13.50	15.50	35.00	3.50	0.50
16.10	12.90	35.00	3.50	0.50
16.10	12.90	190.00	6.90	0.50
23.50	5.50	190.00	6.90	0.50
23.50	5.50	280.00	6.40	0.50
25.50	2.50	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coefficient rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
		N° nom	etat	m	m	m	m
1	Remblais divers	3 LIMON	normal	0.50	0.00	3.85	29.00
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE	très serré	0.33	3.85	12.40	25.15
3	Argiles plastiques	2 ARGILE	normal	0.67	12.40	13.50	16.60
4	Marnes de Meudon	3 LIMON	normal	0.50	13.50	16.10	15.50
5	Calcaires Montens	7 ROCHER normal		0.50	16.10	23.50	12.90
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	23.50	26.50	5.50
7	Craie Campanienne	7 ROCHER normal		0.50	26.50	n.c.	2.50
8	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



B = 7m (2L = 5.1m)

Tassement d'une fondation superficielle

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.39
 B = 7.00 m
 Bo = 0.60 m (L=30 m env)
 lambda c = 1.36
 lambda d = 2.01
 E c = 7000.00 U/m² = 70.00 MPa
 E d = 4600.29 U/m² = 46.00 MPa

suivant L/B ==>

L/B	Cercle	carré	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.70 NGF
 niveau de fondation = 22.60 NGF
 niveau de la nappe = 21.50 NGF
 Gamma = 2.00 U/m³
 Gamma' = 1.10 U/m³
 h(terres) = 6.10 m G = 0.00 U/m²

=> Q v0 = 12.20 U/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

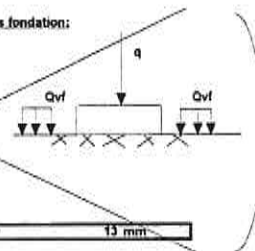
Pl a' = 2.78 MPa
 DE = 4.29 m
 K = 0.80 [1+0.5d(0.6+0.4B/L)De/B]
 K = 0.97

=> qadm = 97.7 U/m² ELS = 20521 t
 => qadm = 142.7 U/m² ELU = 29563 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement sphérique
 sc = 5.03 mm
 - tassement déviatorique
 sd = 8.44 mm

=> sf = 13 mm

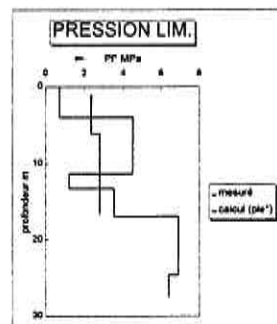
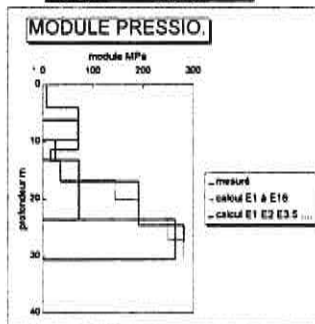


> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 27.70 NGF
 niveau de fondation = 22.60 NGF => D = 5.10 m
 niveau de la nappe = 25.30 NGF
 Gamma = 2.00 U/m³
 Gamma' = 1.10 U/m³
 h(terres) = 5.10 m G = 0.00 U/m²

=> Q v1 = 7.77 U/m²



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.70 m
 niv. de fondation NGF = 22.60 m => prof = 6.10 m
 Largeur B = 7.00 m
 Raideur fondation Eiv = 69862.50 tm/ml

Lambda c = 1.36
 Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.39
 modules suivant couches de sol
 E1 = 70.00 MPa
 E2 = 24.26 MPa
 E3 = 71.88 MPa
 E6,8 = 263.09 MPa
 E9,16 = n.c.
 Ec = 70.00 MPa
 Ed = 46.00 MPa

D'où la raideur

Différent
 => Kv = 6 348 t/m3

calcul pour B = 6.10m (12.0)

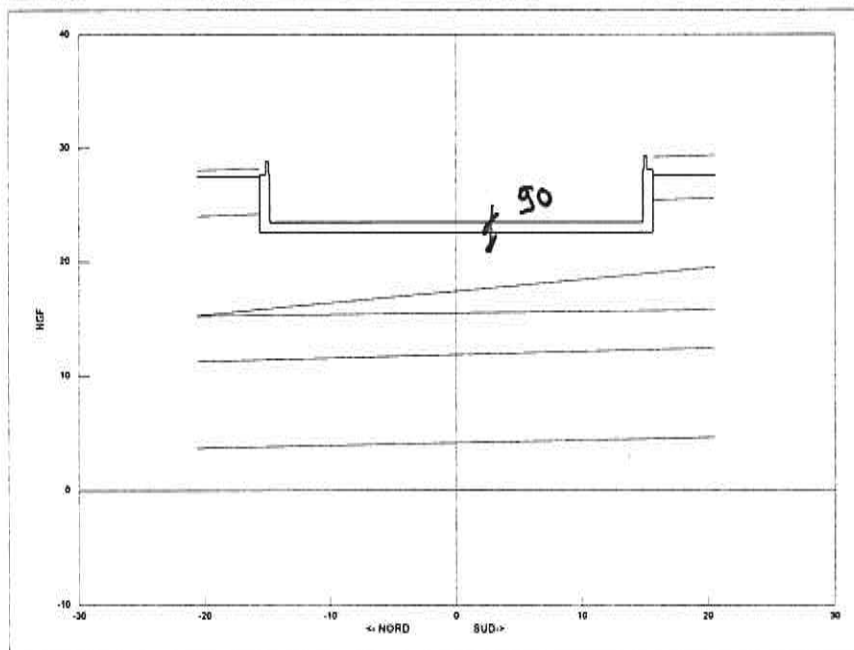
Caractéristiques suivant type de sol (alpha):

N°	Nom	ti/pl 1	E/pl 2	a11	a12	a21
1	YODRBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.50	0.87	1.00
3	LIMON	8	14	0.50	0.50	0.57
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.87	0.87	0.87
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.87	0.87	0.87

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	m	Em	MPa	Pl'	MPa	a
0.00	28.70	7.00	0.70	0.50			
3.90	24.80	7.00	0.70	0.50			
3.90	24.80	7.00	4.50	0.33			
11.30	17.40	7.00	4.50	0.33			
11.30	17.40	15.00	1.20	0.87			
13.20	15.50	15.00	1.20	0.87			
13.20	15.50	35.00	3.50	0.50			
16.85	11.85	35.00	3.50	0.50			
16.85	11.85	190.00	6.90	0.50			
24.55	4.15	190.00	6.90	0.50			
24.55	4.15	280.00	6.40	0.50			
27.55	1.15	280.00	6.40	0.50			

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	N°	nom	etat	Coefficient rhéologique	Prof. debut	Prof. fin	cote deb	cote fin
1	Remblais divers		3	LIMON	normal	0.50	0.00	3.90	28.70	24.80
2	Alluvions anciennes		5	GRAVE	très serré	0.33	3.90	11.30	24.80	17.40
3	Argiles plastiques		2	ARGILE	normal	0.87	11.30	13.20	17.40	15.50
4	Marnes de Meudon		3	LIMON	normal	0.50	13.20	16.85	15.50	11.85
5	Calcaires Marniers		7	ROCHER normal		0.50	16.85	24.55	11.85	4.15
6	Grès Campanien		7	ROCHER normal		0.50	24.55	27.55	4.15	1.15
7	Grès Campanien		7	ROCHER normal		0.50	27.55	n.c.	1.15	n.c.
8	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
9	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.						n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



$$B = 7m \quad (24 = 5.15m)$$

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire : A86 - SECTION B
PR 915.80

22-Avr-96

1 - CALCUL DU TASSEMENT

alpha = 0.39
B = 7.00 m L/B = 4.29 (>1 / 0 pour cercle)
Bo = 0.60 m (L=30 m env)
lambda c = 1.36
lambda d = 2.01
Ec = 7000.00 t/m² = 70.00 MPa
Ed = 4669.89 t/m² = 46.70 MPa

suivant L/B ==>

L/B	cercle	carre	2	3	5	20
lambda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
lambda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.63

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN = 28.70 NGF
niveau de fondation = 22.70 NGF
niveau de la nappe = 21.50 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 6.00 m G = 0.00 t/m²

=> Q v0 = 12.00 t/m²

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

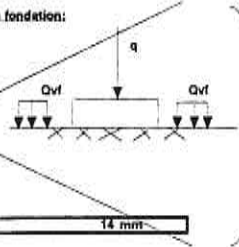
Pl e* = 2.78 MPa
DE = 4.26 m
K = 0.60 [1+0.50 (0.6+0.4B/L) De/B]
K = 0.97

=> qadm = 99.0 t/m² EL5 = 20792 t
=> qadm = 144.1 t/m² ELU = 30266 t

Tassement sous charge maximale admissible

- tassement éphémère
sc = 5.11 mm
- tassement déviationnel
sd = 6.43 mm

=> sf = 14 mm

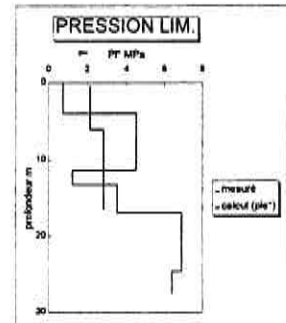
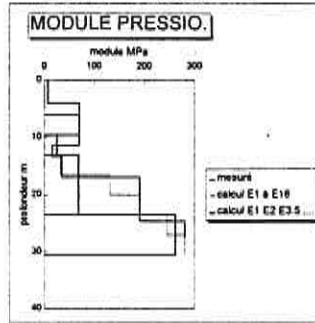


> SANS OBJET

contrainte verticale effective après travaux:

niveau du TN = 28.30 NGF
niveau de fondation = 22.70 NGF => D = 5.60 m
niveau de la nappe = 25.30 NGF
Gamma = 2.00 t/m³
Gamma' = 1.10 t/m³
h(terres) = 5.60 m G = 0.00 t/m²

=> Q vf = 8.86 t/m²



2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF = 28.70 m
niv. de fondation NGF = 22.70 m => prof = 6.00 m
largeur B = 7.00 m
Raideur fondation Elv = 49065.67 t/m³/m

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.01

alpha moy = 0.39
modules suivant couches de sol
E1 = 70.00 MPa
E2 = 25.17 MPa
E3.5 = 68.80 MPa
E5.6 = 261.43 MPa
E9.16 = n.c.
Ec = 70.00 MPa
Ed = 46.70 MPa

D'où la raideur

Différence
=> Kv = 6 427 t/m³

valable pour B < 12m (12.5m)

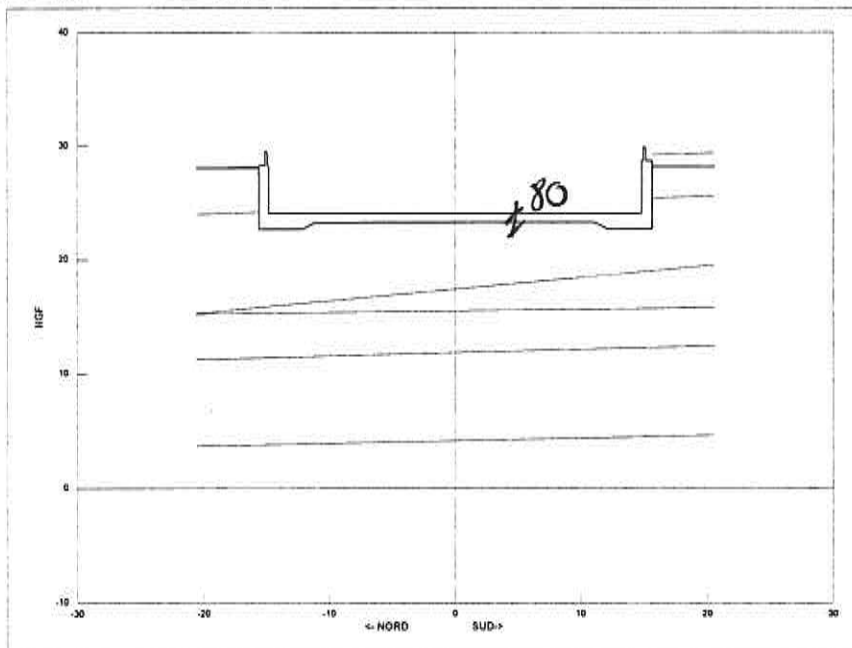
Caractéristiques suivant type de sol (Alpha):

N°	Nom	E/pl 1	E/pl 2	a11	a12	a21
1	TOURBE			1.00	1.00	1.00
2	ARGILE	9	16	0.30	0.67	1.00
3	LIMON	6	14	0.50	0.50	0.87
4	SABLE	7	12	0.33	0.33	0.50
5	GRAVE	6	10	0.25	0.25	0.33
6	ROCHER peu fracturé			0.67	0.67	0.87
7	ROCHER normal			0.50	0.50	0.50
8	ROCHER très fracturé			0.33	0.33	0.33
9	ROCHER très altéré			0.67	0.67	0.87

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Prof. mesure	cote	m	Em	MPa	PI	MPa	a
0.00	28.70	7.00	0.70	0.50			
3.90	24.80	7.00	0.70	0.50			
3.90	24.80	7.00	4.50	0.33			
11.30	17.40	7.00	4.50	0.33			
11.30	17.40	15.00	1.20	0.67			
13.20	15.50	15.00	1.20	0.67			
13.20	15.50	35.00	3.50	0.50			
16.85	11.85	35.00	3.50	0.50			
16.85	11.85	190.00	6.90	0.50			
24.55	4.15	190.00	6.90	0.50			
24.55	4.15	260.00	6.40	0.50			
27.55	1.15	260.00	6.40	0.50			

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification	Coef. rhéologique	Prof. début	Prof. fin	cote déb	cote fin
1	Remblais divers	3 LIMON normal	0.50	0.00	3.90	28.70	24.80
2	Alluvions anciennes	5 GRAVE très serré	0.33	3.90	11.30	24.80	17.40
3	Argiles plastiques	2 ARGILE normal	0.67	11.30	13.20	17.40	15.50
4	Marnes de Meudon	3 LIMON normal	0.50	13.20	16.85	15.50	11.85
5	Calcaires Montens	7 ROCHER normal	0.50	16.85	24.55	11.85	4.15
6	Craie Campanienne	7 ROCHER normal	0.50	24.55	27.55	4.15	1.15
8	n.c.			27.55	n.c.	1.15	n.c.
9	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
10	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
11	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
12	n.c.			n.c.	n.c.	n.c.	n.c.



B = 7m (24 = 9.7 -)

Tassement d'une fondation superficielle

Affaire: A86 - SECTION 8
PR 954.99

22-Apr-96

1-CALCUL DU TASSEMENT

alpha =	0.39		
B =	7.00 m	L/B =	4.29 (>1 / 0 pour cercle)
Bo =	0.60 m	(L=30 m env)	
lambda c =	1.36		
lambda d =	2.01		
E c =	7000.00 t/m ²	=	70.00 MPa
E d =	4037.50 t/m ²	=	40.38 MPa

suivant L/B ###>

L/B	cerde	carre	2	3	5	20
termbda c	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50
termbda d	1.00	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65

contrainte verticale effective avant travaux:

niveau du TN =	29.35	NGF	
niveau de fondation =	24.20	NGF	
niveau de la nappe =	21.50	NGF	
Gamma =	2.00	t/m ³	
Gamma' =	1.10	t/m ³	
h(terres) =	5.15	m	G = 0.00 t/m ³

$\rho = 10.30 \text{ g/cm}^3$

contrainte effective verticale normale calculée sous fondation:

$P_{\text{te}} =$	2.03 MPa
DE =	3.65 m
K =	$0.80 [1 + 0.40 (0.6 + 0.4 B/L) D_0/B]$
K =	0.92

→ qadm =	69.6 Vm ³ ELS=	14826 t
→ qadm =	100.6 Vm ³ ELU=	21130 t

Tassement sous charge maximale admissible
- tassement sphérique
sc = 3.50 mm
- tassement déviatorique
sd = 6.70 mm

2 - CALCUL DU MODULE DE REACTION VERTICALE (RAIDEUR)

niveau du TN NGF =	29.35 m		
niv. de fondation NGF =	24.20 m => prof	5.15 m	
Largeur B =	7.00 m		
Raideur fondation Eiv =	49086.67 t/m²/mi		

Lambda c = 1.36
Lambda d = 2.01

alpha moy =	0.39
modules suivant couches de sol	
E1=	70.00 MPa
E2=	25.65 MPa
E3,5=	36.74 MPa
E6,8=	222.13 MPa
E9,16=n.c.	MPa
Ec=	70.00 MPa
Ed=	40.38 MPa

D'où la raideur

Differenc

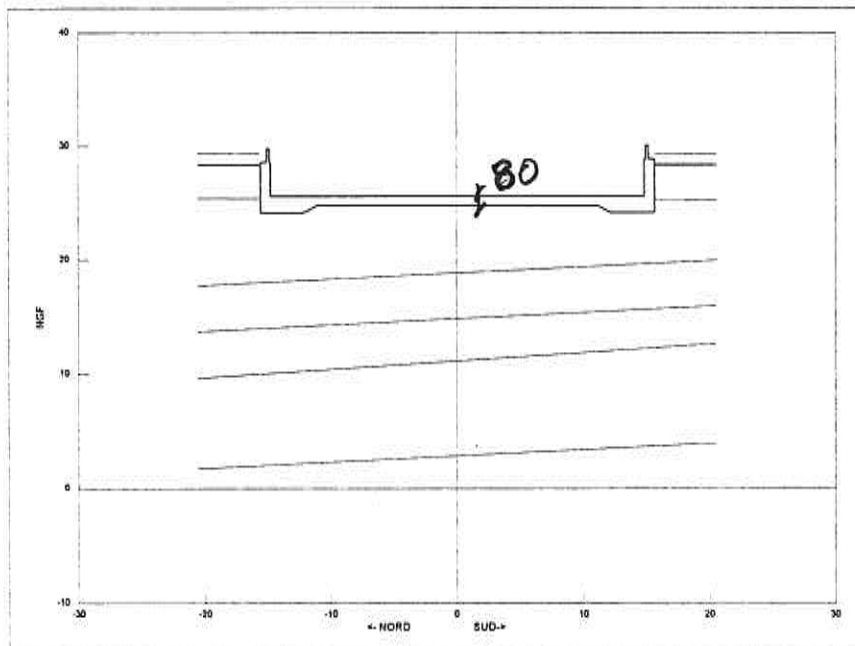
$$\Rightarrow K_v = 5\,816 \text{ t/m}^3$$

distance pour B est 82m (e2) et

ESSAI PRESSIOMETRIQUE

Professure cote	m	Em MPa	PI %	s
0.00	29.35	7.00	0.70	0.50
4.00	25.35	7.00	0.70	0.50
8.00	25.35	7.00	0.70	0.50
10.50	18.85	7.00	4.50	0.33
10.50	18.85	15.00	1.20	0.67
14.50	14.85	15.00	1.20	0.67
14.50	14.85	35.00	3.50	0.50
16.20	11.15	35.00	3.50	0.50
18.20	11.15	190.00	6.80	0.50
20.50	7.85	190.00	6.80	0.50
26.50	2.85	280.00	6.40	0.50
29.50	-0.15	280.00	6.40	0.50

N°	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE	Classification			Coefficient rhéologique	Prof.début m	Prof.fin m	cote déb m	cote fin m
		N°	nom	état					
1	Remblais divers	3	LIMON	normal	0.50	0.00	4.00	25.35	25.35
2	Alluvions anciennes	5	GRAVE	très serré	0.33	4.00	10.50	29.20	18.66
3	Argiles plastiques	2	ARGILE	normal	0.67	10.50	14.50	18.85	14.65
4	Marnes de Meudon	3	LIMON	normal	0.50	14.50	18.20	14.85	11.15
5	Calcaires Mœbiens	7	ROCHER normal		0.50	18.20	26.50	11.15	2.68
6	Craie Campanienne	7	ROCHER normal		0.50	26.50	29.50	2.83	-0.15
7	Craie Campanienne	7	ROCHER normal		0.50	29.50	n.e.	-0.15	n.e.
8	n.e.				n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
9	n.e.				n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
10	n.e.				n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
11	n.e.				n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
12	n.e.				n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.



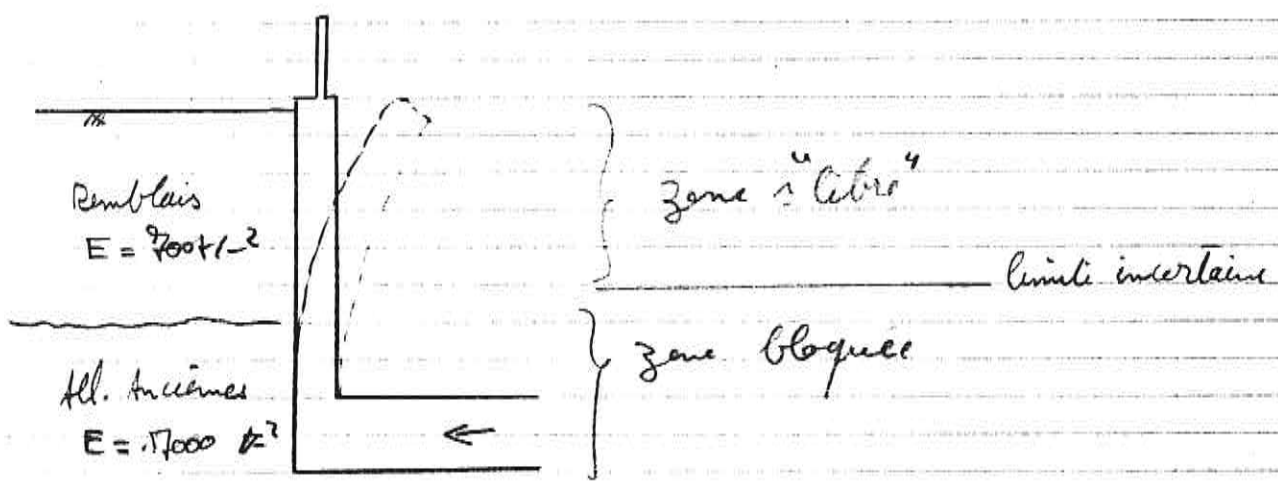
$$B = 7 \text{ m} \quad (2L_e = 4.82 \text{ m})$$

Récapitulatif des raideurs de sol

Section	2	3	4	6	7	8
$k_{calculé}$	9436	8349	5328	4738	6641	6427
k_{1-3}	8392	695	6154	6458	6348	5816
$k_{retenue}$	8000	6000	5000	4500	6000	5500

→ arrondi au 500 t/m³ inférieurs

Poussée du sol



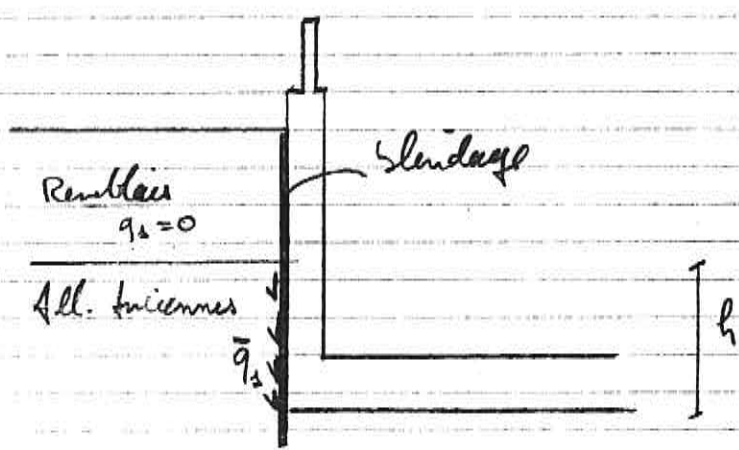
Zone bloquée : $k_0 = 1 - \sin \varphi$ poussée maxi, $k_a = \tan^2(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2})$ min

Zone "libre" : $k_a = \tan^2(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2})$

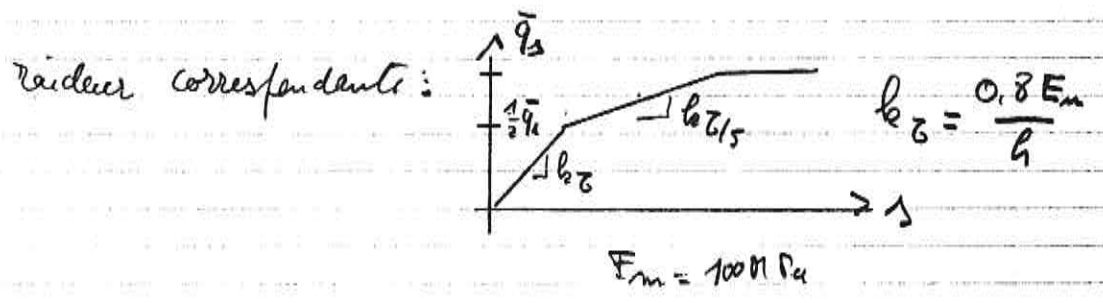
Etant donné la bonne qualité du terrain en partie basse et sa faible incidence sur ces efforts, on admettra :

par simplification, $k_a = \tan^2(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2})$ sur toute la hauteur

Mobilisation du frottement latéral



- Blindage en bois : $\bar{q}_s = 0$
- Blindage en béton : $\bar{q}_s = \frac{1}{2} \frac{q_d}{\gamma_m} = \frac{1}{4} q_s = 3 \text{ t/m}^2$



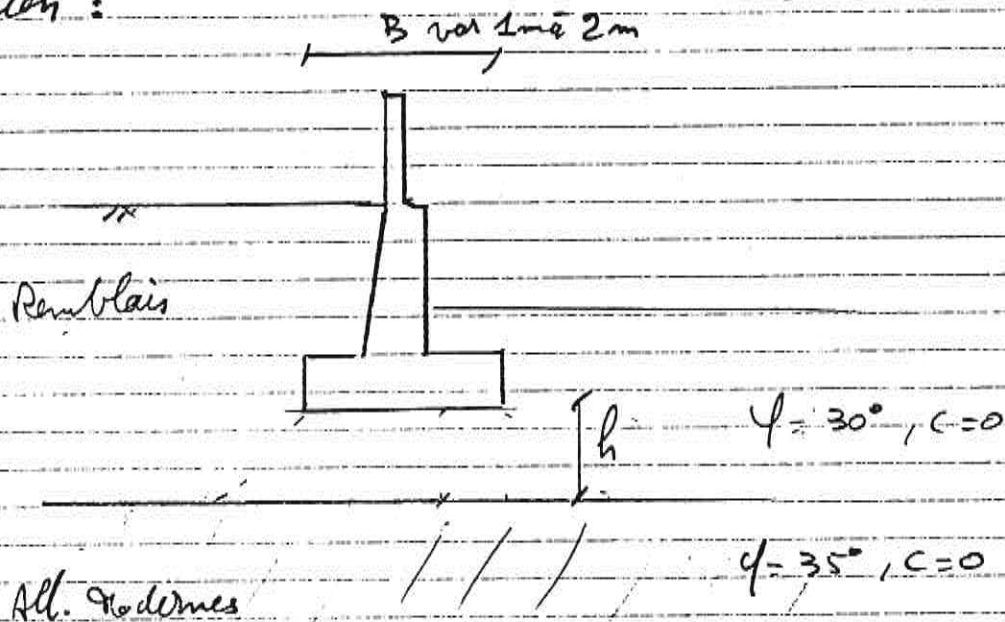
Application aux sections 1 et 9 (Brurs)

(58)

- Poussée : Remblais $\varphi = 30^\circ$, (pas ou très peu d'altér. sur l'écran)

$$\Rightarrow \underline{K_a = 0.333}$$

- Fondation :



→ calcul de φ_{base}

∇_{ELS}

∇_{ELU}

b

} voir page suivante

All.Anc.	Remblais				Lambda c =1.50 Lambda d =2.65								
	Pile		E		70.00 t/m²		700.00 t/m²						
	a=		a=		0.50		1.00						
	kp=		kp=		1.00		30.00 °						
	phi=		phi=		30.00 °		30.00 °						
hr/B	Pile t/m²	Tadm ELS	Tadm ELU	phi °	E1 t/m²	E2 t/m²	E3 t/m²	E3,5 t/m²	Ec t/m²	Ed t/m²	al moy	K sol t/m3	K sol t/m3
0.00	450.00	150.00	225.00	35.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	7000.00	0.33	25517.95	18100.35
0.10	397.50	132.50	198.75	30.00	4416.70	7000.00	7000.00	7000.00	4416.70	5955.29	0.36	19269.75	13089.52
0.20	351.13	117.04	175.56	30.00	2786.75	7000.00	7000.00	7000.00	2786.75	4777.79	0.39	13620.88	8890.98
0.30	310.16	103.39	155.08	30.00	1758.32	7000.00	7000.00	7000.00	1758.32	3637.82	0.42	9203.36	5813.29
0.40	273.98	91.33	136.99	30.00	1109.43	7000.00	7000.00	7000.00	1109.43	2639.63	0.45	6032.43	3716.65
0.50	242.01	80.67	121.01	30.00	700.00	7000.00	7000.00	7000.00	700.00	1839.61	0.47	3883.20	2350.40
0.60	213.78	71.26	106.89	30.00	700.00	4416.70	7000.00	7000.00	700.00	1741.21	0.47	3745.79	2276.29
0.70	188.84	62.95	94.42	30.00	700.00	2786.75	7000.00	7000.00	700.00	1605.14	0.48	3548.40	2169.08
0.80	166.81	55.60	83.40	30.00	700.00	1758.32	7000.00	7000.00	700.00	1428.24	0.48	3277.41	2020.30
0.90	147.35	49.12	73.67	30.00	700.00	1109.43	7000.00	7000.00	700.00	1215.87	0.49	2927.10	1824.91
1.00	130.16	43.39	65.08	30.00	700.00	700.00	7000.00	7000.00	700.00	983.98	0.49	2507.07	1585.51
1.10	114.97	38.32	57.49	30.00	700.00	700.00	4416.70	5857.92	700.00	975.62	0.49	2491.09	1576.29
1.20	101.56	33.85	50.78	30.00	700.00	700.00	2786.75	4654.37	700.00	962.67	0.49	2466.20	1561.89
1.30	89.71	29.90	44.86	30.00	700.00	700.00	1758.32	3511.08	700.00	942.82	0.49	2427.77	1539.63
1.40	79.25	26.42	39.62	30.00	700.00	700.00	1109.43	2527.21	700.00	913.00	0.49	2369.32	1505.67
1.50	70.00	23.33	35.00	30.00	700.00	700.00	700.00	1750.00	700.00	869.41	0.50	2282.35	1454.89

$$\log H_e = \frac{1}{1.5} \times \left[\frac{L_1}{B} \log H_1 + \left(1.5 - \frac{L_1}{B} \right) \log (H_2) \right]$$

$$\bar{\sigma}_{ELS} = \sigma_p H_e / 3$$

$$\bar{\sigma}_{ELU} = \sigma_p H_e / 2$$

$$\frac{1}{\rho_e} = \frac{\alpha B}{9 E_c} \lambda_c + \frac{2}{9} \frac{B_0}{E_d} \left(\lambda_d \frac{B}{B_0} \right)^\alpha$$

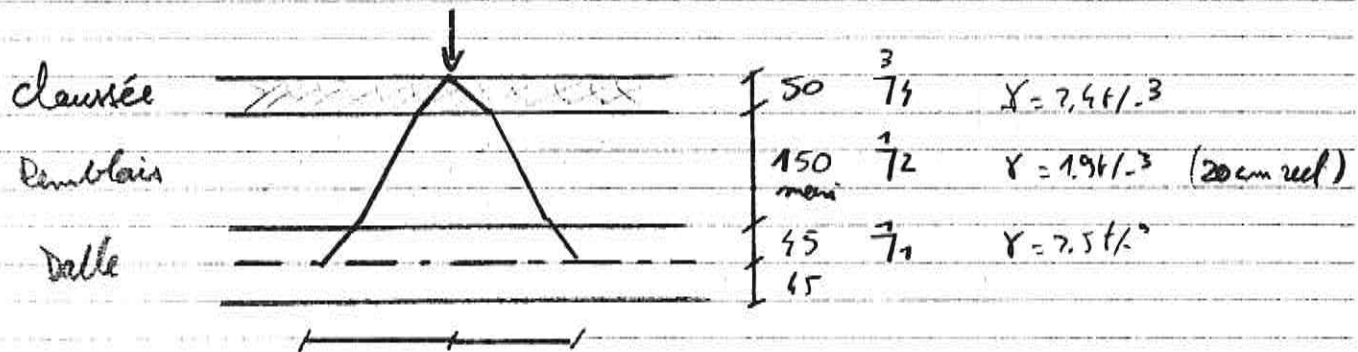
ANNEXE B

Charges routières

- Sur cadre : page 61
- Sur radier : page 64
- Recapitulatif : page 65

Charges routières sur le cadre

Diffusion des charges



$$2 \times 1.525 \text{ m} = 3.15 \text{ m} \quad \text{R mani}$$

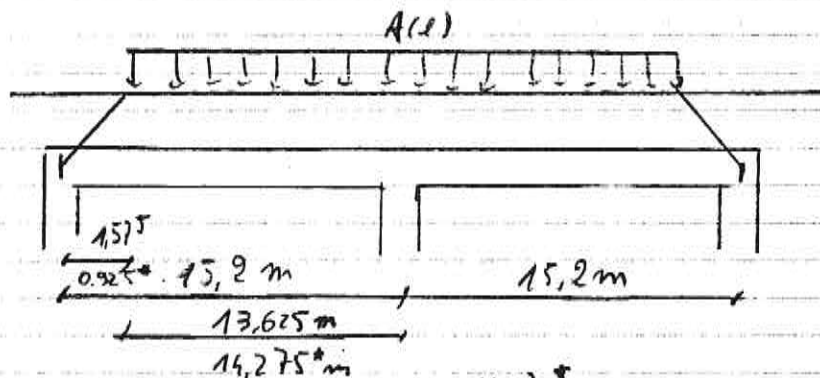
$$2 \times 0.925 \text{ m} = 1.85 \text{ m} \quad \text{R réel}$$

$$\text{charges ferm. mani} = (0.5 \times 2.4 + 1.5 \times 1.9 + 0.9 \times 2.5) = 6.3 \text{ t/m}^2$$

$$\text{mini} = (\quad - 0.2 \quad) = 3.83 \text{ t/m}^2$$

charges A(e)

On considère des voies de 3.5 m, N° voies > 5 $\Rightarrow \begin{cases} a_1 = 1 \\ a_2 = 0.7 \end{cases}$



$$\Rightarrow 1 \text{ traînée chargée : } A(e) = \frac{14.775 \text{ t}}{13.625 \text{ m}} \times 0.7 \times 1 \times \left(0.23 + \frac{36}{13.625 + 12} \right) = \frac{1.02 \text{ t/m}^2}{1.05 \text{ t/m}^2}$$

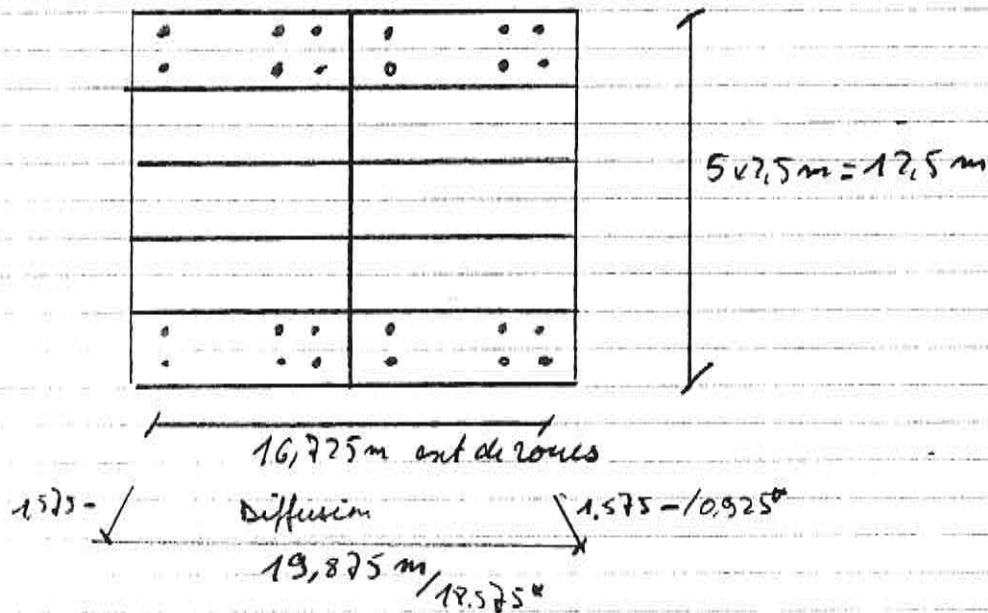
$$\Rightarrow 2 \text{ " " : " = " " " } \frac{36}{27.25 + 12} = \frac{0.72 \text{ t/m}^2}{0.73 \text{ t/m}^2}$$

Le coefficient a_2 ne sera pas pris en compte:

$$\Rightarrow A(e) = \frac{1.05 \text{ t/m}^2}{0.7} = \underline{\underline{1.5 \text{ t/m}^2}}$$

charges Bc

+ de 5 tandems bc $\Rightarrow \xi = 0,7$



$$\Rightarrow S_{my} = \frac{10 \times 30t}{19,875 \times 12,5} \times 0,7 = 0,85 t / m^2 \quad / 0,904 t / m^2^*$$

$$S_{dyn} = 1 + \frac{0,4}{1 + 0,2 \times 15,2m} + \frac{0,6}{1 + 4 \times \frac{6,3 t / m^2}{0,85 t / m^2}} = 1,12 / 1,132$$

($\frac{3,83}{0,804}$) *

$$\Rightarrow B_c = 1,12 \times 0,85 t / m^2 = 0,94 t / m^2$$

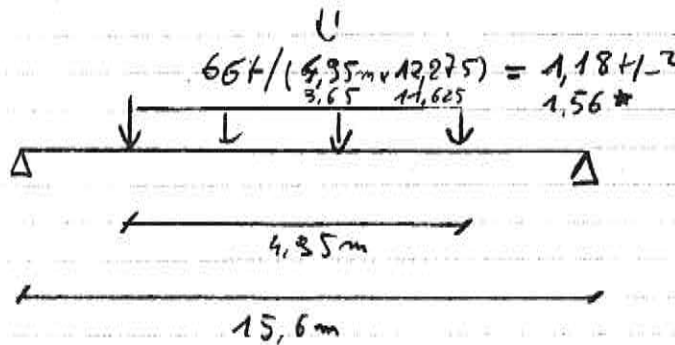
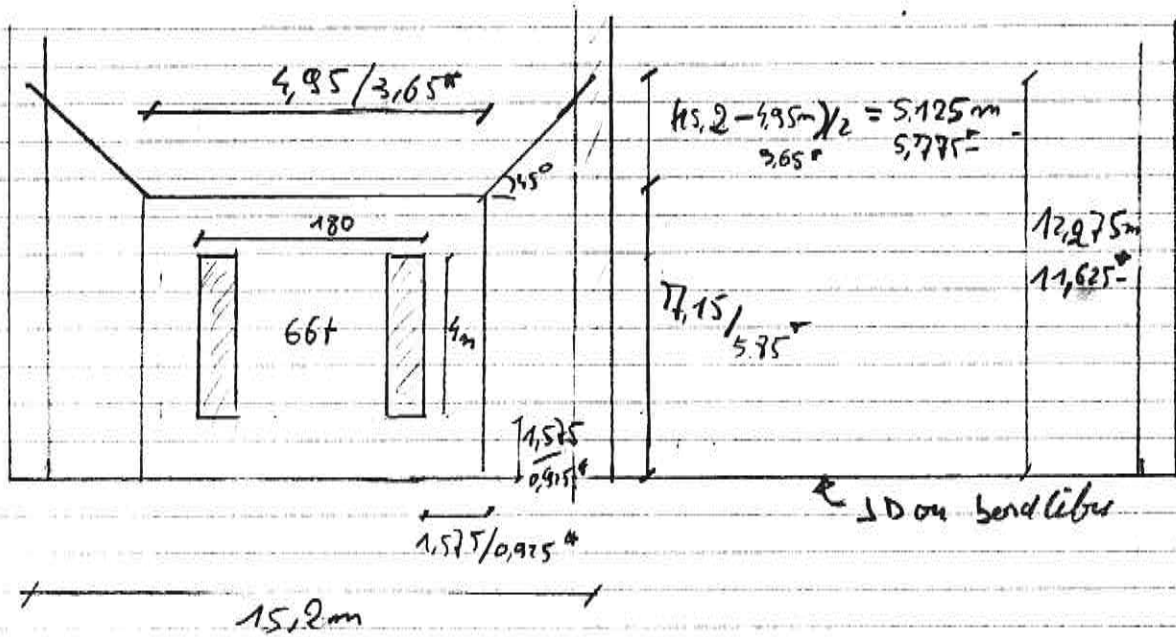
($1,13 \times 0,904$) * = 1,024 t / m^2 *

de la m^{me} façon que pour A(1) on ne prend pas en compte

le coefficient ξ

$$\Rightarrow B_c = \frac{1,03 t / m^2}{0,7} = 1,46 t / m^2$$

Char 120



$$\pi_0 = \frac{1,56^* \cdot 3,65^*}{1,18 t/m^2 \times 4,95m} \times (2,15,2 - 4,95m)$$

$$q_0 = 18,6 \text{ tm/m}$$

$$19,0 \text{ tm/m}$$

=> soit une charge répartie uniformément équivalente :



$$q_{eq} = \frac{8\pi_0}{l^2} = 0,64 t/m^2$$

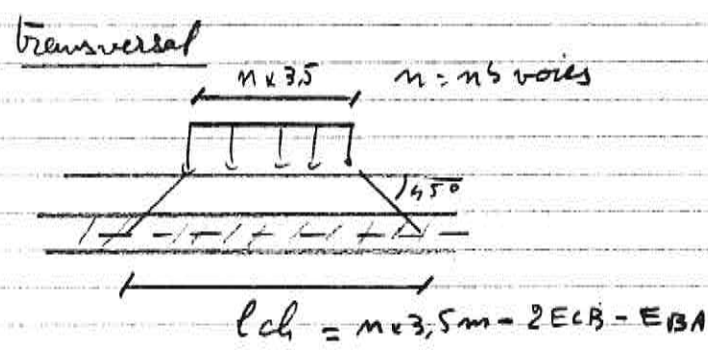
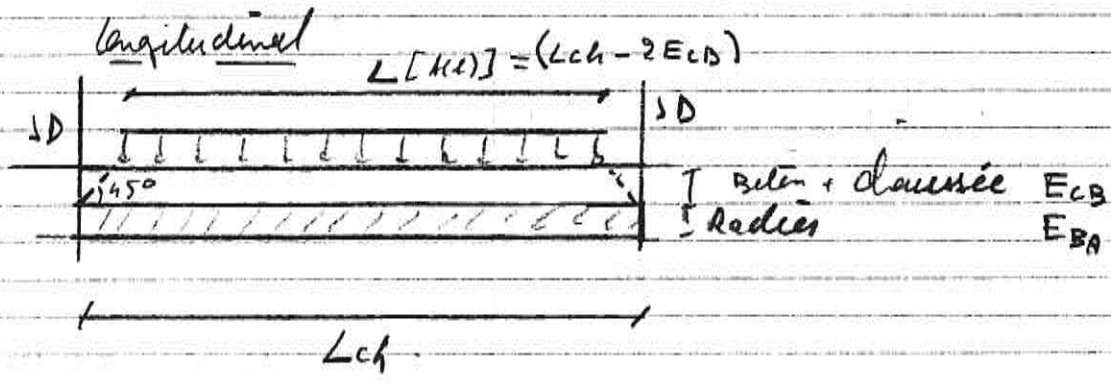
$$0,65 t/m^2$$

$$S = 1 + \frac{0,4}{140,2 \times 15,2m} + \frac{0,6}{1 + 4 \times \frac{6,3 t/m^2}{0,64 t/m^2}} = 1,11 / 1,12^*$$

$$S_{oc120} = 1,12 \cdot 0,66 t/m^2 = 0,74 t/m^2$$

Charges routières sur le radier

- Princip. du calcul: le calcul est fait pour $A(l)$



$$A(l) = a_2 \cdot \left(0,23 + \frac{36}{12 + L(l)} \right) \Rightarrow S(A(l)) = A(l) \times \frac{(m \times 3,5) \times L(A(l))}{L_{ch} \times l_{ch}}$$

Section	Lch mini m	ep rad m	ep C+B mo m	a2	0.95	1.10	1.20
				L[A(l)] m	3 voies lch m	2voies lch m	1 voie lch m
2 et 8	30	0.80	0.50	29.00	12.30	8.80	5.30
3 et 7	25	0.90	1.10	22.80	13.60	10.10	6.60
2 et 6	17	1.40	1.25	14.50	14.40	10.90	7.40
5	16	0.90	1.21	13.59	13.81	10.31	6.81

Section	A(l) t/m ²	A(l) t/m ²	A(l) t/m ²	S[A(l)] t/m ²	S[A(l)] t/m ²	S[A(l)] t/m ²
2 et 8	1.05	1.22	1.33	0.87	0.94	0.85
3 et 7	1.20	1.39	1.52	0.85	0.88	0.73
2 et 6	1.51	1.75	1.91	0.94	0.96	0.77
5	1.55	1.80	1.96	1.00	1.04	0.86

Recapitulatif charges routieres sur ouvrage

Cadre

$A(l)$	1.5 t/m^2
B_c	1.46 t/m^2
M_{c120}	0.74 t/m^2

} $\Rightarrow \underline{S_2 = 1.5 \text{ t/m}^2}$

Charges sur radier

$A(l) : 1.04 \text{ t/m}^2$

De la même façon que pour le cadre, on admet que

B_c et M_{c120} sont \leq équivalents ou inférieurs à $A(l)$

$\Rightarrow \underline{S_1 = 1 \text{ t/m}^2}$