



République du Cameroun  
Republic of Cameroon

## ETUDES ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES EN VUE DE LA CONSTRUCTION DE LA DELEGATION DEPARTEMENTALE DU MINH DU LOGONE ET CHARI.

LETRE-COMMANDE N°01226/LC/MINH DU/CMPM/18 PASSEE APRES APPEL D'OFFRES NATIONAL RESTREINT N°001/AONR/MINH DU/CMPM/2018 DU 20 AVRIL 2018, POUR LES ETUDES ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES EN VUE DE LA CONSTRUCTION DES DELEGATIONS DEPARTEMENTALES DU MINH DU DE LA MENOUA, DU LOGONE ET CHARI ET DU MAYO-DANAY, LOT : 02 – DEPARTEMENT DU LOGONE ET CHARI.

### PHASES STD- PEO & DAO

Septembre 2018

#### NOTES DE CALCUL DE STRUCTURE, DE PLOMBERIE ET BILAN DE PUISSANCE



Le consultant	L'Ingénieur du Marché	Le Chef service du Marché

#### Cabinet NEW-AFRICA

Planification Urbaine/ Architecture/  
Décoration/ Travaux publics  
Matricule CNPS : 325-0113829-000-J  
BP : 14804 Yaoundé/ Tél : 676893951 / 698437496  
Email : jhstore@yahoo.fr





République du Cameroun  
Republic of Cameroon

## ETUDES ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES EN VUE DE LA CONSTRUCTION DE LA DELEGATION DEPARTEMENTALE DU MINH DU LOGONE ET CHARI

LETTRE-COMMANDE N°01227/LC/MINH DU/CMPM/18 PASSEE APRES APPEL D'OFFRES NATIONAL RESTREINT N°001/AONR/MINH DU/CMPM/2018 DU 20 AVRIL 2018, POUR LES ETUDES ARCHITECTURALES ET TECHNIQUES EN VUE DE LA CONSTRUCTION DES DELEGATIONS DEPARTEMENTALES DU MINH DU DE LA MENOUA, DU LOGONE ET CHARI ET DU MAYO-DANAY, LOT : 02 – DEPARTEMENT DU LOGONE ET CHARI.  
FINANCEMENT : BIP MINH DU – EXERCICE 2018

# LOT 2&3 GROS ŒUVRE ET TERRASSEMENTS GENERAUX

## NOTE DE CALCUL STRUCTURES



### Cabinet NEW-AFRICA

Planification Urbaine/ Architecture/  
Décoration/ Travaux publics

Matricule CNPS : 325-0113829-000-J

BP : 14804 Yaoundé/ Tél : 676893951 / 698437496

Email : jhstore@yahoo.fr



## Table des matières

1. DONNEES GENERALES DU PROJET	4
1.1. PRESENTATION DU PROJET	4
1.2. DONNÉES ARCHITECTURALES	4
2. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT	4
2.1. REGLEMENTS	4
2.2. MATÉRIAUX DE REMPLISSAGE ET FINITIONS	4
Les murs de remplissages sont en maçonneries d'agglomérés creux de 20, 15 et 10cm enduits ou carrelés (sanitaires). Le revêtement du sol d'épaisseur totale de 5cm sera constitué d'une chape et d'un carrelage.	
2.3. HYPOTHÈSES SUR LES MATÉRIAUX	4
2.4. HYPOTHÈSES SUR LES SOLS	5
2.5. SÉCURITÉ INCENDIE	5
2.5.1. Dispositions constructives des éléments d'ossature vis-à-vis de la tenue au feu de 1h	5
2.6. ENROBAGES RETENUS	5
2.7. CHARGES PERMANENTES / POIDS PROPRE DES ELEMENTS	5
2.7.1. Poids volumiques et surfaciques des matériaux courants.	5
2.7.2. Cas de certains éléments	6
2.8. CHARGES D'EXPLOITATION	8
2.9. VENT (NV65)	8
2.10. CAS DE CHARGE A CONSIDERER POUR LE CALCUL DE LA STRUCTURE	8
2.11. OSSATURE	8
Modèle de structure	8

# 1. DONNEES GENERALES DU PROJET

## 1.1. PRESENTATION DU PROJET

La présente note d'hypothèses est celle d'un bâtiment R+2 faisant partie du projet de construction des délégations départementales du Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat.

## 1.2. DONNÉES ARCHITECTURALES

Le bâtiment concerné est un R+2 à usage de parking, salle de réunion, bibliothèque et un appartement de 2 chambres salon ( RDC ) ; de Cantine ( RDC sur plain pied) et de bureaux (Etage 1 à 2). Sa couverture est une dalle pleine. l'emprise au sol du bâtiment R+2 est de 413 m<sup>2</sup> .

Niveau	Hauteur (plancher bas à planchers bas en m)
RDC	3.20
Etage 1 à 2	3.20
Toiture terrasse	

# 2. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT

## 2.1. REGLEMENTS

Elément	Règlement
Béton armé	BAEL 91 mod. 99
Fondations superficielles	DTU 13.2/Fascicule 62 Titre V
Résistance au feu des ouvrages	Règles FB (P92-701) décembre 1993
Maçonneries	DTU 20.1
Charges permanentes	NFP 06_004
Charges d'exploitation	NFP 06_001
vent	NV65 (février 2009)
Charpente bois	NF EN 1995-1-1 ; NF EN 1995-1-1/NA (Eurocode 5 )

## 2.2. MATÉRIAUX DE REMPLISSAGE ET FINITIONS

Les murs de remplissages sont en maçonneries d'agglomérés creux de 20, 15 et 10cm enduits ou carrelés (sanitaires). Le revêtement du sol d'épaisseur totale de 5cm sera constitué d'une chape et d'un carrelage.

## 2.3. HYPOTHÈSES SUR LES MATÉRIAUX

- **Béton** : B25  $f_{c28} = 25$  Mpa
- **Acier pour béton** :
  - Barres hautes adhérence HA 400 ;  $f_e = 400$  MPa (pour toute la superstructure)
  - Aciers ronds lisses S 235 :  $\Phi = 6$ mm ;  $f_e = 235$  MPa (pour les ouvrages sans importance)
- **Bois pour charpente** : D40

## 2.4. HYPOTHÈSES SUR LES SOLS

Les hypothèses sur le sol proviennent des Etudes géotechniques de sols menées par le laboratoire ...  
De ce qui précède, on a les informations sur le type de fondation qui nous donne contrainte admissible du sol de 2 bares.

## 2.5. SÉCURITÉ INCENDIE

### 2.5.1. Dispositions constructives des éléments d'ossature vis-à-vis de la tenue au feu de 1h

**Règles FB (P92-701) Décembre 1993**

Eléments	Dispositions
DALLES Pleine	Épaisseur minimale y compris la chape 11cm
POUTRES	Largeur minimale 24 cm avec au minimum 3 lits en armatures inférieures de 3 barres chacune
POTEAUX	Poteau carré dimension minimale a=20cm ; poteau rectangulaire dimension minimale a=16cm.
VOILES EN B.A	Voiles (coupe-feu et stable au feu) épaisseur minimale a=15cm

## 2.6. ENROBAGES RETENUS

Nous retiendrons :

- Éléments en infrastructure :  $c = 3\text{cm}$
- Éléments en superstructure :  $c_{\min} = 2\text{cm}$  (la valeur finale sera fonction des conditions de tenue au feu).

## 2.7. CHARGES PERMANENTES / POIDS PROPRE DES ELEMENTS

### 2.7.1. Poids volumiques et surfaciques des matériaux courants.

Poids volumiques (kN/m <sup>3</sup> )	
Béton armé	25.00
Chape au mortier de ciment	20.00
Enduit ciment	18.00
Béton non armé pour forme de pente (terrasses)	20.00
Poids des terres	21.00
Poids surfaciques (kN/m <sup>2</sup> )	
Carrelage (/cm d'épaisseur)	20.00
Étanchéité	0.12
Charpente en Bois y compris tôles	0.70

Charges surfaciques sur Plancher d'étage courant avec faux plafond

Éléments constitutifs	Poids (kN/m <sup>2</sup> )	
Chape (4cm)	0.80	80kg/m <sup>2</sup>
Revêtement de chape (carrelage)	0.20	20kg/m <sup>2</sup>
Faux plafond	0.20	
Total	<b>1.20</b>	

Charges surfaciques sur Plancher d'étage courant avec faux plafond enduit en sous face

Éléments constitutifs	Poids (kN/m <sup>2</sup> )	
Chape (4cm)	0.80	80kg/m <sup>2</sup>
Revêtement de chape (carrelage)	0.20	20kg/m <sup>2</sup>
Faux plafond	0.20	
Enduit en sous face (1.5cm)	0.27	
Total	<b>1.47</b>	

Charges sur toiture terrasse/chéneau

Éléments constitutifs	Poids (kN/m <sup>2</sup> )	
Forme de pente (10cm)	2.00	
Étanchéité multicouche en ciment volcanique, enduit plastique ou feutre bitumé (2cm)	0.12	
Total	<b>2.12</b>	

## 2.7.2. Cas de certains éléments

### 2.7.2.1. Poids des maçonneries

Mur en agglomérés creux de 20 enduits sur les deux faces	
Élément	Poids surfacique (kN/m <sup>2</sup> )
Mur en agglos de 20cm	2.70
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
Total	<b>3.24</b>

Mur en agglomérés creux de 20 enduit sur les deux faces et carrelé sur l'autre	
Élément	Poids surfacique (kN/m <sup>2</sup> )
Mur en agglos de 20cm	2.70
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
carrelage	0.20
Total	<b>3.44</b>

**Mur en agglomérés creux de 15 enduits sur les deux faces (kN/m<sup>2</sup>)**

Élément	Poids surfacique
Mur en agglos de 15cm	2.00
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
Total	<b>2.54</b>

**Mur en agglomérés creux de 15 enduit sur les deux faces et carrelé sur l'une (kN/m<sup>2</sup>)**

Élément	Poids surfacique
Mur en agglos de 15cm	2.00
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
Carrelage	0.20
Total	<b>2.74</b>

**Mur en agglomérés creux de 15 enduit et carrelé sur les deux faces (kN/m<sup>2</sup>)**

Élément	Poids surfacique
Mur en agglos de 15cm	2.00
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
Carrelage sur 2 faces	0.40
Total	<b>2.94</b>

**Mur en agglomérés creux de 10 enduit et carrelé sur les deux faces (kN/m<sup>2</sup>)**

Élément	Poids surfacique
Mur en agglos de 10cm	1.35
Enduit sur 2 faces (3cm)	0.54
Carrelage sur 2 faces	0.40
Total	<b>2.29</b>

**2.7.2.2. Charges linéaires des murs**

Épaisseur des murs en maçonnerie (cm)	Hauteur d'étage(m)	Hauteur des murs en m (sous dalle de 15 cm)	Charges surfacique (kN/m <sup>2</sup> )	Charge linéaire (kN/m)
20	3.00	2.85	3.24	9.25
20 (carrelé sur une face)	3.00	2.85	3.44	9.85
15	3.00	2.85	2.54	7.25
15 (carrelé sur 1 face)	3.00	2.85	2.74	7.85
15 (carrelé sur 2 faces)	3.00	2.85	2.94	8.40
10 (carrelés sur 2 faces)	3.00	2.85	2.29	6.55

## 2.8. CHARGES D'EXPLOITATION

Nature du local	Valeur (kN/m <sup>2</sup> )
Bureau	2.50
Cantines /cuisines/terrasses /parvis/ Hall	3.50
Circulation et escalier interne	2.50
sanitaires	1.50
Parking	2.50
Entretien toitures	1kN à 1/3 et 2/3 de portée

## 2.9. VENT (NV65)

Les hypothèses retenues pour les actions du vent sont :

Région I ; vitesse du vent : 22m/s devra être arrêté par l'équipe du projet.

## 2.10. CAS DE CHARGE A CONSIDERER POUR LE CALCUL DE LA STRUCTURE

N° Cas de charge	Cas	Nature
1	Poids propre de la structure y compris escalier	Permanente
2	Poids des murs et cloisons	Permanente
3	Poids des revêtements	Permanente
4	Poids des autres éléments non structuraux (garde-corps en terrasse etc.)	Permanente
5	Charge d'exploitation	Variable
6	Vent	Variable

## 2.11. OSSATURE

L'ossature est une ossature poteau-poutres-voiles en béton armé dont la stabilité vis-à-vis des actions horizontales (contreventement) est assurée par les portiques l'ors des calcules.

### Modèle de structure

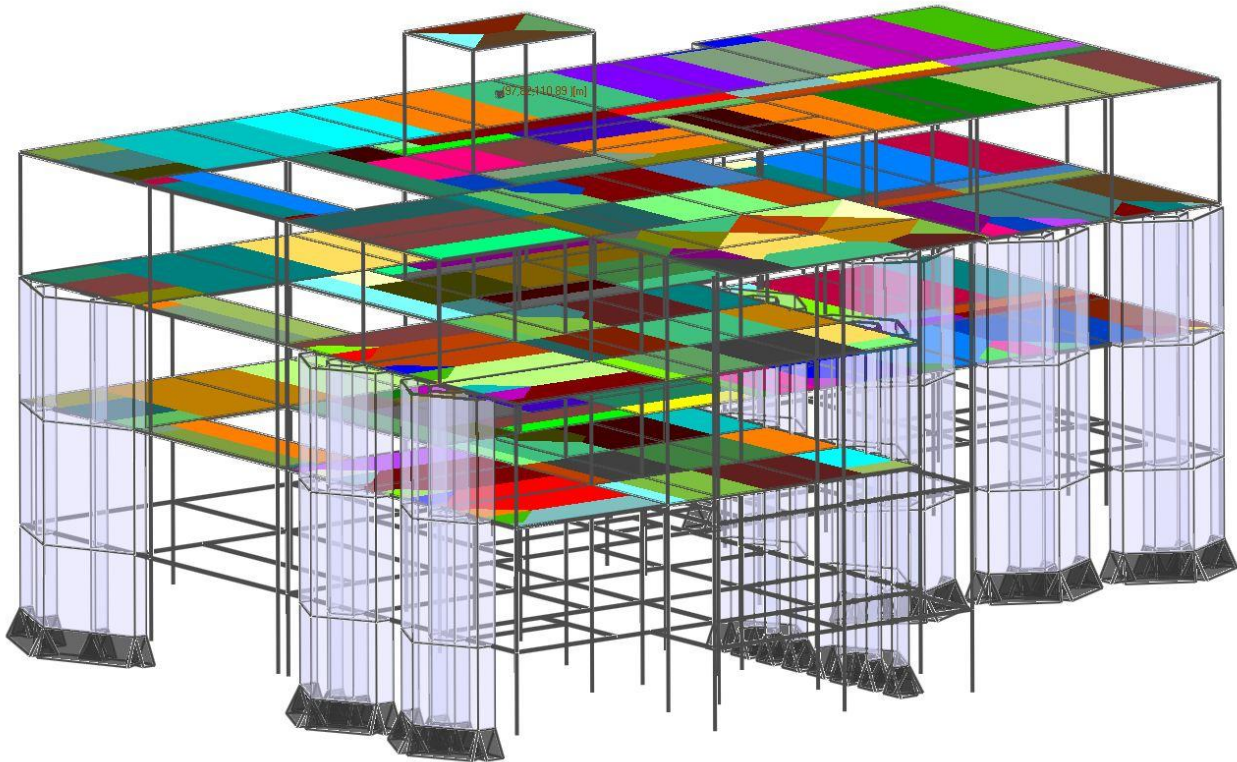
Le bâtiment est modélisé en un seul bloc comprenant le bloc de bâtiment B et la zone du bâtiment C intégrant les archives (située du même côté du joint que le bloc B).

Le logiciel calcule automatiquement le poids propre des éléments en béton. Concernant les cloisons, le poids linéaire est calculé en fonction du poids surfacique et de la hauteur. Les charges permanentes provenant des revêtements sont introduites en tant que charge surfacique.

Les charges d'exploitation sur les planchers sont saisies en fonction des locaux en tant que charge surfacique.

Le modèle de structure réalisé dans CBS est donné par la figure ci-dessous :





## SEMELLE S1

### 1 Semelle isolée: S1

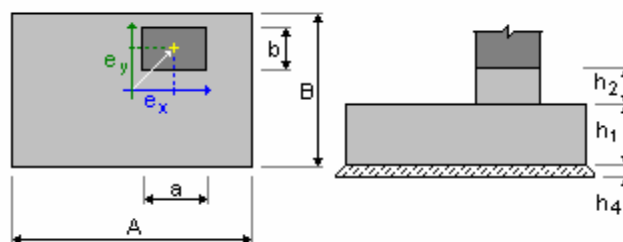
Nombre: 16

#### 1.1 Données de base

##### 1.1.1 Principes

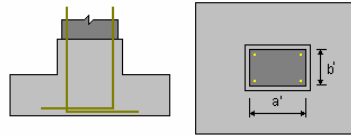
- Norme pour les calculs géotechniques : DTU 13.12
- Norme pour les calculs béton armé : BAEL 91 mod. 99
- Forme de la semelle : libre

##### 1.1.2 Géométrie:



A	= 2,50 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 2,20 (m)	b	= 0,40 (m)
h1	= 0,60 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)

$$h_4 = 0,05 \text{ (m)}$$



$$a' = 20,0 \text{ (cm)}$$

$$b' = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$c_1 = 5,0 \text{ (cm)}$$

$$c_2 = 3,0 \text{ (cm)}$$

### 1.1.3 Matériaux

- Béton : BETON; résistance caractéristique = 25,00 MPa  
Poids volumique = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 400 résistance caractéristique = 400,00 MPa
- Armature transversale : type HA 400 résistance caractéristique = 400,00 MPa

### 1.1.4 Chargements:

#### Charges sur la semelle:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	permanente(poids propre)	1	239,64	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	permanente	1	235,57	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1	d'exploitation	1	225,74	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Charges sur le talus:

Cas	Nature	Q1 (kN/m <sup>2</sup> )

### 1.1.5 Liste de combinaisons

- 1/ ELU : 1.35G1+1.35G2
- 2/ ELU : 1.00G1+1.00G2
- 3/ ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
- 4/ ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
- 5/ ELS : 1.00G1+1.00G2
- 6/ ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1
- 7/\* ELU : 1.35G1+1.35G2
- 8/\* ELU : 1.00G1+1.00G2
- 9/\* ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
- 10/\* ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
- 11/\* ELS : 1.00G1+1.00G2
- 12/\* ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1

## 1.2 Dimensionnement géotechnique

### 1.2.1 Principes

Dimensionnement de la fondation sur:

- Capacité de charge
- Glissement
- Renversement
- Soulèvement

### 1.2.2 Sol:

Contraintes dans le sol:  $\sigma_{ELU} = 0.23 \text{ (MPa)}$   $\sigma_{ELS} = 0.15 \text{ (MPa)}$

Niveau du sol:  $N_1 = -0,20 \text{ (m)}$

Niveau maximum de la semelle:  $N_a = -1,20 \text{ (m)}$

Niveau du fond de fouille:  $N_f = -1,20 \text{ (m)}$

### Argiles et limons fermes

- Niveau du sol: -0.20 (m)
- Poids volumique: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Poids volumique unitaire: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Angle de frottement interne: 18.0 (Deg)
- Cohésion: 0.03 (MPa)

### 1.2.3 États limites

#### Calcul des contraintes

Type de sol sous la fondation: uniforme

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1**

Coefficients de chargement: **1.35** \* poids de la fondation

**1.35** \* poids du sol

Résultats de calculs: au niveau du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 399,03 (kN)

Charge dimensionnante:

Nr = 1379,17 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Dimensions équivalentes de la fondation:

B' = 1

L' = 1

Épaisseur du niveau: Dmin = 2,40 (m)

#### Méthode de calculs de la contrainte de rupture: pressiométrique de contrainte (ELS), (DTU 13.12, 3.22)

q ELS = 0.20 (MPa)

qu = 0.60 (MPa)

Butée de calcul du sol:

qlim = qu / γf = 0.30 (MPa)

γf = 2,00

Contrainte dans le sol: qref = 0.25 (MPa)

Coefficient de sécurité: qlim / qref = 1.196 > 1

#### Soulèvement

##### Soulèvement ELU

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 295,58 (kN)

Charge dimensionnante:

Nr = 770,79 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Surface de contact

s = 100,00 (%)

slim = 10,00 (%)

##### Soulèvement ELS

Combinaison défavorable: **ELS : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 295,58 (kN)

Charge dimensionnante:

Nr = 770,79 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Surface de contact

s = 100,00 (%)

slim = 100,00 (%)

#### Glissement

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 295,58 (kN)  
 Charge dimensionnante:  
 Nr = 770,79 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
 Dimensions équivalentes de la fondation: A<sub>-</sub> = 2,50 (m) B<sub>-</sub> = 2,20 (m)  
 Surface du glissement: 5,50 (m<sup>2</sup>)  
 Cohésion: C = 0.03 (MPa)  
 Coefficient de frottement fondation - sol: tg(φ) = 0,32  
 Valeur de la force de glissement F = 0,00 (kN)  
 Valeur de la force empêchant le glissement de la fondation:  
 - su niveau du sol: F(stab) = 415,45 (kN)  
 Stabilité au glissement: ∞

### Renversement

#### Autour de l'axe OX

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**  
 Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 295,58 (kN)  
 Charge dimensionnante:  
 Nr = 770,79 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
 Moment stabilisateur: M<sub>stab</sub> = 847,87 (kN\*m)  
 Moment de renversement: M<sub>renv</sub> = 0,00 (kN\*m)  
 Stabilité au renversement: ∞

#### Autour de l'axe OY

Combinaison défavorable: **ELU : 1.00G1+1.00G2**  
 Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 295,58 (kN)  
 Charge dimensionnante:  
 Nr = 770,79 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
 Moment stabilisateur: M<sub>stab</sub> = 963,49 (kN\*m)  
 Moment de renversement: M<sub>renv</sub> = 0,00 (kN\*m)  
 Stabilité au renversement: ∞

## 1.3 Dimensionnement Béton Armé

### 1.3.1 Principes

- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif
- Prise en compte de la condition de non-fragilité : oui

### 1.3.2 Analyse du poinçonnement et du cisaillement

#### Poinçonnement

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1**  
 Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol

Charge dimensionnante:  
 Nr = 1275,72 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
 Longueur du périmètre critique: 3,08 (m)  
 Force de poinçonnement: 638,32 (kN)  
 Hauteur efficace de la section heff = 0,60 (m)  
 Contrainte de cisaillement: 0,34 (MPa)  
 Contrainte de cisaillement admissible: 0,75 (MPa)  
 Coefficient de sécurité: 2.175 > 1

### 1.3.3 Ferrailage théorique

### Semelle isolée:

Aciers inférieurs:

$$\text{ELU : } 1.35\text{G1}+1.35\text{G2}+1.50\text{Q1}$$
$$M_y = 271,77 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad A_{sx} = 6,68 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$\text{ELU : } 1.35\text{G1}+1.35\text{G2}+1.50\text{Q1}$$
$$M_x = 204,43 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \quad A_{sy} = 5,40 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 6,48 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Aciers supérieurs:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$\text{Espacement réglementaire maximal } e_{\text{max}} = 0,25 \text{ (m)}$$

### Fût:

$$\begin{array}{llll} \text{Aciers longitudinaux} & A & = 0,00 \text{ (cm}^2) & A_{\text{min.}} = 0,00 \text{ (cm}^2) \\ & A & = 2 * (A_{sx} + A_{sy}) & \\ & A_{sx} & = 0,00 \text{ (cm}^2) & A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2) \end{array}$$

## 1.3.4 Ferrailage réel

### 2.3.1 Semelle isolée:

#### Aciers inférieurs:

$$\text{En X: } 10 \text{ HA } 400 \text{ } 14 \quad l = 2,40 \text{ (m)} \quad e = 1^*-0,98 + 9^*0,22$$

$$\text{En Y: } 10 \text{ HA } 400 \text{ } 14 \quad l = 2,10 \text{ (m)} \quad e = 1^*-1,12 + 9^*0,25$$

#### Aciers supérieurs:

### 2.3.2 Fût

#### Aciers longitudinaux

$$\text{En Y: } 4 \text{ HA } 400 \text{ } 12 \quad l = 0,68 \text{ (m)} \quad e = 1^*-0,15 + 1^*0,30$$

#### Armature transversale

$$4 \text{ HA } 400 \text{ } 14 \quad l = 1,24 \text{ (m)} \quad e = 1^*0,18 + 1^*0,20 + 2^*0,09$$

#### Attentes

#### Aciers longitudinaux

$$4 \text{ HA } 400 \text{ } 14 \quad l = 1,29 \text{ (m)} \quad e = 1^*-0,07 + 1^*0,14$$

## 2 Quantitatif:

- Volume de Béton = 3,30 (m<sup>3</sup>)
- Surface de Coffrage = 5,64 (m<sup>2</sup>)
- Acier HA 400
  - Poids total = 69,06 (kG)
  - Densité = 20,93 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diamètre moyen = 13,9 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur	Poids
----------	----------	-------

	(m)	(kG)
12	2,71	2,41
14	55,13	66,65

## SEMELLE S2

### 1 Semelle isolée: sel\_1\_SI-1\_23

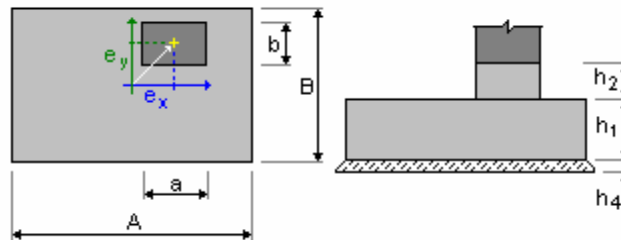
Nombre: 1

#### 1.1 Données de base

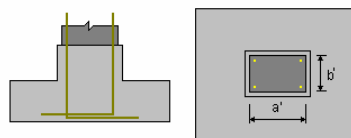
##### 1.1.1 Principes

- Norme pour les calculs géotechniques : DTU 13.12
- Norme pour les calculs béton armé : BAEL 91 mod. 99
- Forme de la semelle : libre

##### 1.1.2 Géométrie:



A	= 1,80 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 2,00 (m)	b	= 0,30 (m)
h1	= 0,50 (m)	$e_x$	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	$e_y$	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 30,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 3,0 (cm)

##### 1.1.3 Matériaux

- Béton : BETON; résistance caractéristique = 25,00 MPa  
Poids volumique = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 500 résistance caractéristique = 500,00 MPa
- Armature transversale : type HA 400 résistance caractéristique = 400,00 MPa

##### 1.1.4 Chargements:

###### Charges sur la semelle:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	permanente(poids propre)	1	171,90	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	permanente	1	199,84	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1	d'exploitation	1	162,58	0,00	0,00	0,00	0,00

## Charges sur le talus:

Cas Nature Q1  
(kN/m<sup>2</sup>)

### 1.1.5 Liste de combinaisons

1/	ELU : 1.35G1+1.35G2
2/	ELU : 1.00G1+1.00G2
3/	ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
4/	ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
5/	ELS : 1.00G1+1.00G2
6/	ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1
7/*	ELU : 1.35G1+1.35G2
8/*	ELU : 1.00G1+1.00G2
9/*	ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
10/*	ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
11/*	ELS : 1.00G1+1.00G2
12/*	ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1

## 1.2 Dimensionnement géotechnique

### 1.2.1 Principes

Dimensionnement de la fondation sur:

- Capacité de charge
- Glissement
- Renversement
- Soulèvement

### 1.2.2 Sol:

Contraintes dans le sol:  $\sigma_{ELU} = 0.23 \text{ (MPa)}$   $\sigma_{ELS} = 0.15 \text{ (MPa)}$

Niveau du sol:	$N_1 = -0,20 \text{ (m)}$
Niveau maximum de la semelle:	$N_a = -1,20 \text{ (m)}$
Niveau du fond de fouille:	$N_f = -1,20 \text{ (m)}$

- Niveau du sol: -0.20 (m)
- Poids volumique: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Poids volumique unitaire: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Angle de frottement interne: 18.0 (Deg)
- Cohésion: 0.03 (MPa)

### 1.2.3 États limites

#### Calcul des contraintes

Type de sol sous la fondation: uniforme

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Résultats de calculs: au niveau du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 184,34 (kN)

Charge dimensionnante:

Nr = 930,05 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)

Dimensions équivalentes de la fondation:

B' = 1

L' = 1

Épaisseur du niveau: Dmin = 2,30 (m)

**Méthode de calculs de la contrainte de rupture: pressiométrique de contrainte (ELS), (DTU 13.12, 3.22)**

q ELS = 0.20 (MPa)

qu = 0.60 (MPa)

Butée de calcul du sol:

$$q_{lim} = q_u / \gamma_f = 0.30 \text{ (MPa)}$$

$$\gamma_f = 2,00$$

Contrainte dans le sol:  $q_{ref} = 0.26 \text{ (MPa)}$

Coefficient de sécurité:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.161 > 1$

### Soulèvement

Soulèvement ELU

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 184,34 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$$N_r = 556,08 \text{ (kN)}$$

$$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Surface de contact

$$s = 100,00 \text{ (\%)}$$

$$s_{lim} = 10,00 \text{ (\%)}$$

Soulèvement ELS

Combinaison défavorable: **ELS : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 184,34 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$$N_r = 556,08 \text{ (kN)}$$

$$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Surface de contact

$$s = 100,00 \text{ (\%)}$$

$$s_{lim} = 100,00 \text{ (\%)}$$

### Glissement

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 184,34 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$$N_r = 556,08 \text{ (kN)}$$

$$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Dimensions équivalentes de la fondation:

$$A_ = 1,80 \text{ (m)}$$

$$B_ = 2,00 \text{ (m)}$$

Surface du glissement:

$$3,60 \text{ (m}^2\text{)}$$

Cohésion:

$$C = 0.03 \text{ (MPa)}$$

Coefficient de frottement fondation - sol:  $\text{tg}(\phi) = 0,32$

Valeur de la force de glissement  $F = 0,00 \text{ (kN)}$

Valeur de la force empêchant le glissement de la fondation:

- su niveau du sol:

$$F(\text{stab}) = 288,68 \text{ (kN)}$$

Stabilité au glissement:

$$\infty$$

### Renversement

Autour de l'axe OX

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 184,34 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$$N_r = 556,08 \text{ (kN)}$$

$$M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$$

$$M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Moment stabilisateur:

$$M_{\text{stab}} = 556,08 \text{ (kN*m)}$$

Moment de renversement:

$$M_{\text{renv}} = 0,00 \text{ (kN*m)}$$

Stabilité au renversement:

$$\infty$$

Autour de l'axe OY

Combinaison défavorable: **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation



**1.00 \* poids du sol**

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 184,34$  (kN)

Charge dimensionnante:  
 $Nr = 556,08$  (kN)  $Mx = -0,00$  (kN\*m)  $My = 0,00$  (kN\*m)

Moment stabilisateur:  $M_{stab} = 500,47$  (kN\*m)

Moment de renversement:  $M_{renv} = 0,00$  (kN\*m)

Stabilité au renversement:  $\infty$

## 1.3 Dimensionnement Béton Armé

### 1.3.1 Principes

- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif
- Prise en compte de la condition de non-fragilité : oui

### 1.3.2 Analyse du poinçonnement et du cisaillement

#### Poinçonnement

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1**

Coefficients de chargement: **1.00 \* poids de la fondation**  
**1.00 \* poids du sol**

Charge dimensionnante:  
 $Nr = 930,05$  (kN)  $Mx = -0,00$  (kN\*m)  $My = 0,00$  (kN\*m)

Longueur du périmètre critique:  $2,57$  (m)

Force de poinçonnement:  $468,88$  (kN)

Hauteur efficace de la section  $heff = 0,50$  (m)

Contrainte de cisaillement:  $0,36$  (MPa)

Contrainte de cisaillement admissible:  $0,75$  (MPa)

Coefficient de sécurité:  $2.056 > 1$

### 1.3.3 Ferrailage théorique

#### Semelle isolée:

Aciers inférieurs:

ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1  
 $My = 142,25$  (kN\*m)  $A_{sx} = 4,42$  (cm<sup>2</sup>/m)

ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1  
 $Mx = 148,87$  (kN\*m)  $A_{sy} = 4,60$  (cm<sup>2</sup>/m)

$$A_{s \min} = 4,42 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Aciers supérieurs:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Espacement réglementaire maximal  $e_{max} = 0,25$  (m)

#### Fût:

Aciers longitudinaux  $A = 0,00$  (cm<sup>2</sup>)  $A_{\min.} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>)

$$A = 2 * (Asx + Asy)$$

$Asx = 0,00$  (cm<sup>2</sup>)  $Asy = 0,00$  (cm<sup>2</sup>)

### 1.3.4 Ferrailage réel

#### 2.3.1 Semelle isolée:

### Aciers inférieurs:

En X:	8 HA 500 12	l = 1,70 (m)	e = 1*-0,87 + 7*0,25
En Y:	8 HA 500 12	l = 1,90 (m)	e = 1*-0,80 + 7*0,23

### Aciers supérieurs:

### 2.3.2 Fût

#### Aciers longitudinaux

En Y:	4 HA 400 12	l = 0,58 (m)	e = 1*-0,10 + 1*0,20
-------	-------------	--------------	----------------------

#### Armature transversale

	3 HA 400 12	l = 1,00 (m)	e = 1*0,28 + 2*0,09
--	-------------	--------------	---------------------

#### Attentes

#### Aciers longitudinaux

	4 HA 500 12	l = 1,18 (m)	e = 1*-0,07 + 1*0,14
--	-------------	--------------	----------------------

## 2 Quantitatif:

- Volume de Béton = 1,80 (m<sup>3</sup>)
- Surface de Coffrage = 3,80 (m<sup>2</sup>)
- Acier HA 500
  - Poids total = 29,78 (kG)
  - Densité = 16,55 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diamètre moyen = 12,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	33,54	29,78

#### Acier HA 400

- Poids total = 4,71 (kG)
- Densité = 2,62 (kG/m<sup>3</sup>)
- Diamètre moyen = 12,0 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	5,31	4,71

# SEMELLE S3

## 1 Semelle isolée: S3

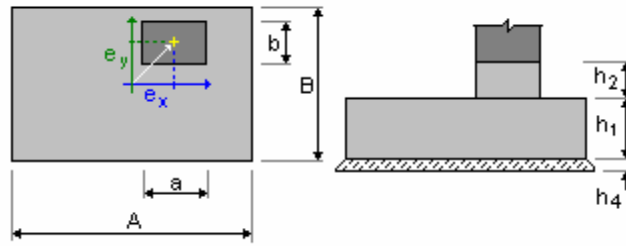
Nombre: 15

### 1.1 Données de base

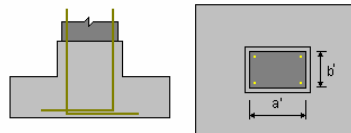
#### 1.1.1 Principes

- Norme pour les calculs géotechniques : DTU 13.12
- Norme pour les calculs béton armé : BAEL 91 mod. 99
- Forme de la semelle : libre

#### 1.1.2 Géométrie:



A	= 1,60 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 1,70 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 0,40 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,0 (cm)
b'	= 25,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 3,0 (cm)

### 1.1.3 Matériaux

- Béton : BETON; résistance caractéristique = 25,00 MPa  
Poids volumique = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 500 résistance caractéristique = 500,00 MPa
- Armature transversale : type HA 400 résistance caractéristique = 400,00 MPa

### 1.1.4 Chargements:

#### Charges sur la semelle:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
G1	permanente(poids propre)	1	125,40	0,00	0,00	0,00	0,00
G2	permanente	1	115,26	0,00	0,00	0,00	0,00
Q1	d'exploitation	1	124,78	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Charges sur le talus:

Cas	Nature	Q1 (kN/m <sup>2</sup> )
-----	--------	----------------------------

### 1.1.5 Liste de combinaisons

1/	ELU : 1.35G1+1.35G2
2/	ELU : 1.00G1+1.00G2
3/	ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
4/	ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
5/	ELS : 1.00G1+1.00G2
6/	ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1
7/*	ELU : 1.35G1+1.35G2
8/*	ELU : 1.00G1+1.00G2
9/*	ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1
10/*	ELU : 1.00G1+1.00G2+1.50Q1
11/*	ELS : 1.00G1+1.00G2
12/*	ELS : 1.00G1+1.00G2+1.00Q1

## 1.2 Dimensionnement géotechnique

### 1.2.1 Principes

Dimensionnement de la fondation sur:

- Capacité de charge
- Glissement
- Renversement
- Soulèvement

### 1.2.2 Sol:

**Contraintes dans le sol:**  $\sigma_{ELU} = 0.23 \text{ (MPa)}$   $\sigma_{ELS} = 0.15 \text{ (MPa)}$

Niveau du sol:  $N_1 = -0,20 \text{ (m)}$   
 Niveau maximum de la semelle:  $N_a = -1,20 \text{ (m)}$   
 Niveau du fond de fouille:  $N_f = -1,20 \text{ (m)}$

- Niveau du sol: -0.20 (m)
- Poids volumique: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Poids volumique unitaire: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Angle de frottement interne: 18.0 (Deg)
- Cohésion: 0.03 (MPa)

### 1.2.3 États limites

#### Calcul des contraintes

Type de sol sous la fondation: uniforme

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Résultats de calculs: au niveau du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 132,42 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$N_r = 644,47 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Dimensions équivalentes de la fondation:

$B' = 1$

$L' = 1$

Épaisseur du niveau:  $D_{min} = 2,20 \text{ (m)}$

#### Méthode de calculs de la contrainte de rupture: pressiométrique de contrainte (ELS), (DTU 13.12, 3.22)

$q_{ELS} = 0.20 \text{ (MPa)}$

$q_u = 0.60 \text{ (MPa)}$

Butée de calcul du sol:

$q_{lim} = q_u / \gamma_f = 0.30 \text{ (MPa)}$

$\gamma_f = 2,00$

Contrainte dans le sol:  $q_{ref} = 0.24 \text{ (MPa)}$

Coefficient de sécurité:  $q_{lim} / q_{ref} = 1.266 > 1$

#### Soulèvement

Soulèvement ELU

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**

Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation

**1.00** \* poids du sol

Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation:  $Gr = 132,42 \text{ (kN)}$

Charge dimensionnante:

$N_r = 373,08 \text{ (kN)}$   $M_x = -0,00 \text{ (kN*m)}$   $M_y = 0,00 \text{ (kN*m)}$

Surface de contact  $s = 100,00 \text{ (\%)}$

$s_{lim} = 10,00 \text{ (\%)}$

### Soulèvement ELS

Combinaison défavorable: **ELS : 1.00G1+1.00G2**  
Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol  
Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 132,42 (kN)  
Charge dimensionnante:  
Nr = 373,08 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
Surface de contact s = 100,00 (%)  
slim = 100,00 (%)

### **Glissement**

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**  
Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol  
Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 132,42 (kN)  
Charge dimensionnante:  
Nr = 373,08 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
Dimensions équivalentes de la fondation: A\_ = 1,60 (m) B\_ = 1,70 (m)  
Surface du glissement: 2,72 (m<sup>2</sup>)  
Cohésion: C = 0.03 (MPa)  
Coefficient de frottement fondation - sol: tg( $\phi$ ) = 0,32  
Valeur de la force de glissement F = 0,00 (kN)  
Valeur de la force empêchant le glissement de la fondation:  
- su niveau du sol: F(stab) = 202,82 (kN)  
Stabilité au glissement:  $\infty$

### **Renversement**

#### Autour de l'axe OX

Combinaison dimensionnante **ELU : 1.00G1+1.00G2**  
Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol  
Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 132,42 (kN)  
Charge dimensionnante:  
Nr = 373,08 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
Moment stabilisateur: M<sub>stab</sub> = 317,11 (kN\*m)  
Moment de renversement: M<sub>renv</sub> = 0,00 (kN\*m)  
Stabilité au renversement:  $\infty$

#### Autour de l'axe OY

Combinaison défavorable: **ELU : 1.00G1+1.00G2**  
Coefficients de chargement: **1.00** \* poids de la fondation  
**1.00** \* poids du sol  
Poids de la fondation et du sol au-dessus de la fondation: Gr = 132,42 (kN)  
Charge dimensionnante:  
Nr = 373,08 (kN) Mx = -0,00 (kN\*m) My = 0,00 (kN\*m)  
Moment stabilisateur: M<sub>stab</sub> = 298,46 (kN\*m)  
Moment de renversement: M<sub>renv</sub> = 0,00 (kN\*m)  
Stabilité au renversement:  $\infty$

## **1.3 Dimensionnement Béton Armé**

### **1.3.1 Principes**

- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif
- Prise en compte de la condition de non-fragilité : oui

### **1.3.2 Analyse du poinçonnement et du cisaillement**

#### **Poinçonnement**

Combinaison dimensionnante	<b>ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1</b>	
Coefficients de chargement:	<b>1.00</b> * poids de la fondation	
	<b>1.00</b> * poids du sol	
Charge dimensionnante:		
Nr = 644,47 (kN)	Mx = -0,00 (kN*m)	My = 0,00 (kN*m)
Longueur du périmètre critique:	2,16 (m)	
Force de poinçonnement:	341,32 (kN)	
Hauteur efficace de la section	heff = 0,40 (m)	
Contrainte de cisaillement:	0,40 (MPa)	
Contrainte de cisaillement admissible:	0,75 (MPa)	
Coefficient de sécurité:	1.896 > 1	

### 1.3.3 Ferrailage théorique

#### Semelle isolée:

Aciers inférieurs:

ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1  
 My = 84,95 (kN\*m)       $A_{sx} = 3,66$  (cm<sup>2</sup>/m)

ELU : 1.35G1+1.35G2+1.50Q1  
 Mx = 87,23 (kN\*m)       $A_{sy} = 3,75$  (cm<sup>2</sup>/m)

$$A_{s \text{ min}} = 3,66 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Aciers supérieurs:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Espacement réglementaire maximal       $e_{\text{max}} = 0,25$  (m)

#### Fût:

Aciers longitudinaux      A = 0,00 (cm<sup>2</sup>)      A<sub>min.</sub> = 0,00 (cm<sup>2</sup>)

$$A = 2 * (Asx + Asy)$$

Asx = 0,00 (cm<sup>2</sup>)      Asy = 0,00 (cm<sup>2</sup>)

### 1.3.4 Ferrailage réel

#### 2.3.1 Semelle isolée:

##### Aciers inférieurs:

En X:

7 HA 500 12      l = 1,50 (m)      e = 1\*0,74 + 6\*0,25

En Y:

6 HA 500 12      l = 1,60 (m)      e = 1\*0,62 + 5\*0,25

##### Aciers supérieurs:

#### 2.3.2 Fût

##### Aciers longitudinaux

En Y:

4 HA 400 12      l = 0,48 (m)      e = 1\*0,08 + 1\*0,15

##### Armature transversale

3 HA 400 12      l = 0,90 (m)      e = 1\*0,18 + 2\*0,09

##### Attentes

##### Aciers longitudinaux

4 HA 500 12      l = 1,08 (m)      e = 1\*0,07 + 1\*0,14

## 2 Quantitatif:

- Volume de Béton = 1,09 (m3)
- Surface de Coffrage = 2,64 (m2)
- Acier HA 500
  - Poids total = 21,70 (kG)
  - Densité = 19,95 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 12,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	24,44	21,70

- Acier HA 400
  - Poids total = 4,09 (kG)
  - Densité = 3,76 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 12,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	4,61	4,09

## SEMELLE V1 SOUS VOILE file(M)

### 1 Niveau:

- Nom
- Cote de niveau : 0,00 (m)
- Tenue au feu : 0 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

### 2 Poutre/sol élastique: 1\_SF-1\_1

Nombre: 1

#### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa) Densité = 2501,36 (kG/m3)
- Aciers longitudinaux : type HA 400  $f_e = 400,00$  (MPa)
- Armature transversale : type HA 400  $f_e = 400,00$  (MPa)

#### 2.2 Géométrie:

2.2.1	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P1</b>	<b>Travée</b>	<b>0,00</b>	<b>0,80</b>	<b>0,00</b>

Section de 0,00 à 0,80 (m)  
 20,0 x 70,0 (cm)  
 APG 0,0 + 50,0 de 20,0 (cm)  
 APD 0,0 + 50,0 de 20,0 (cm)  
 Table de Compression Gauche: 100,0 (cm)  
 Table de Compression Droite: 100,0 (cm)

#### 2.3 Sols:

Position du sol: 0,00 (m)

Origine: 0,00 (m)  
 Extrémité: 0,80 (m)  
 Coefficient d'élasticité: 100000,00 (kN/m2)

**Stratification:**

**1. Sol utilisateur**

- Niveau du sol: 250,0 (cm)
- Epaisseur:  $\infty$
- Poids volumique: 2243,38 (kG/m3)
- Angle de frottement interne: 18,0 (Deg)
- Cohésion: 0,03 (MPa)
- Coefficient de Poisson: 0.30
- Eo: 5,00 (MPa)
- Coef. de consolidation: 1.00
- qmax: 0,20 (MPa)

**2.4 Hypothèses de calcul:**

- Règlement de la combinaison : CBS\_Pro\_BAEL 91
- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Norme pour les calculs géotechniques : DTU 13.12
- Dispositions sismiques : non
- Poutres préfabriquées : non
- Enrobage : Aciers inférieurs c = 3,0 (cm)  
: latéral c1 = 3,0 (cm)  
: supérieur c2 = 3,0 (cm)
- Tenue au feu : forfaitaire
- Coefficient de redistribution des moments sur appui : 1,00
- Ancrage du ferrailage inférieur:
  - appuis de rive (gauche) : Auto
  - appuis de rive (droite) : Auto
  - appuis intermédiaires (gauche) : Auto
  - appuis intermédiaires (droite) : Auto

**2.5 Chargements:**

**2.5.1 Répartis:**

Type	Nature	Pos.	Désignation	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)
pois propre	permanente(pois propre)	-	1			1,35	-	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,00	-479,70	0,08	-350,41	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,08	-350,41	0,16	-218,56	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,16	-218,56	0,24	-84,43	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,24	-84,43	0,32	49,98	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,32	49,98	0,40	193,19	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,40	193,19	0,48	333,06	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,48	333,06	0,56	467,95	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,56	467,95	0,64	602,49	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,64	602,49	0,72	734,82	-
1trapézoïdale	permanente(pois propre)	en haut	1			1,35	0,72	734,82	0,80	864,88	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,00	-394,78	0,08	-290,42	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,08	-290,42	0,16	-183,82	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,16	-183,82	0,24	-75,25	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,24	-75,25	0,32	35,11	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,32	35,11	0,48	261,17	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,48	261,17	0,56	371,59	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,56	371,59	0,64	480,26	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,64	480,26	0,72	586,93	-	-	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,72	586,93	0,80	691,29	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,00	-717,71	0,08	-547,47	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,08	-547,47	0,16	-374,37	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,16	-374,37	0,24	-198,59	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,24	-198,59	0,32	-26,87	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,32	-26,87	0,40	168,79	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,40	168,79	0,48	352,50	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,48	352,50	0,56	525,81	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,56	525,81	0,64	702,76	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,64	702,76	0,72	877,45	-	-	-



## 2.6 Résultats théoriques:

### 2.6.1 Réactions

#### Appui

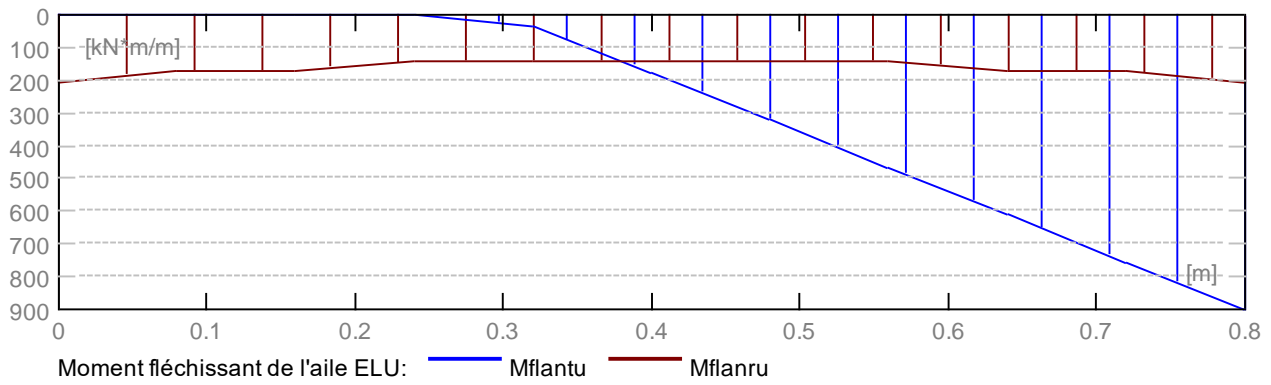
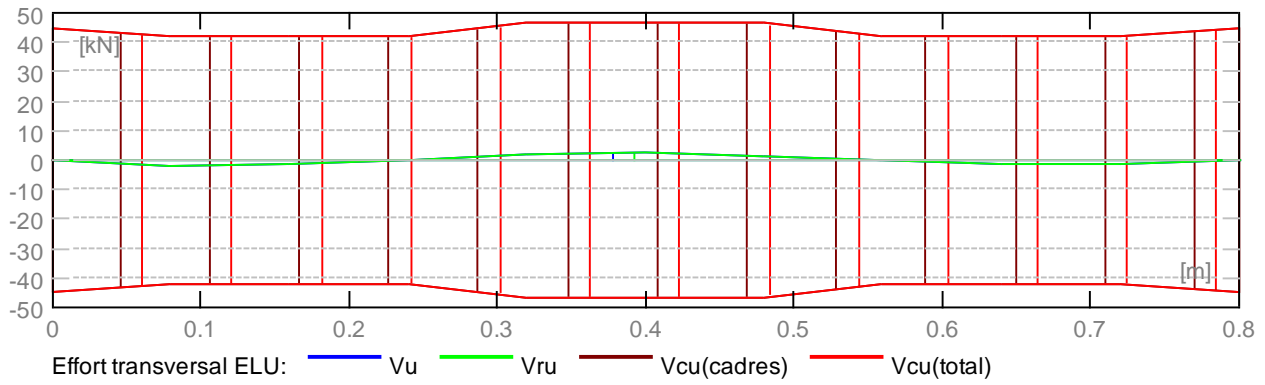
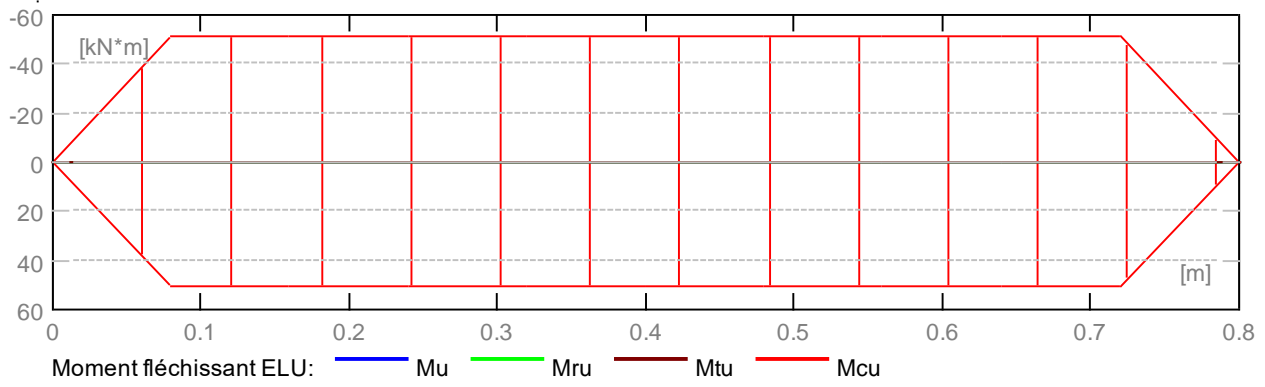
Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	-0,00	-	-0,00
G2	-	-0,00	-	0,00
Q1	-	-0,00	-	0,00
Pondération max:	-	-0,00	-	0,00
Pondération min:	-	-0,00	-	0,00

#### Appui

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	0,00	-	-0,00
G2	-	0,00	-	-0,00
Q1	-	0,00	-	-0,00
Pondération max:	-	0,00	-	-0,00
Pondération min:	-	0,00	-	-0,00

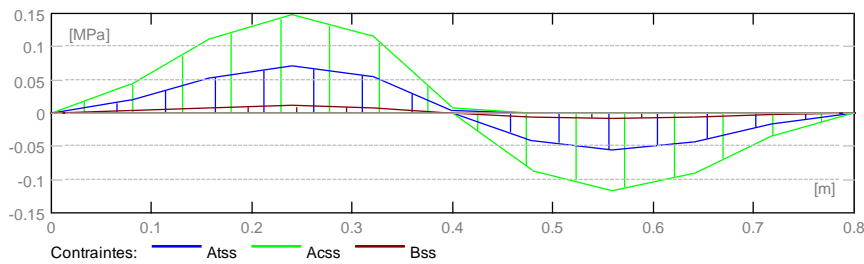
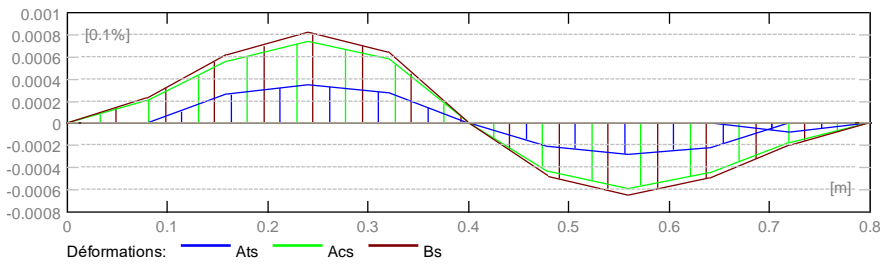
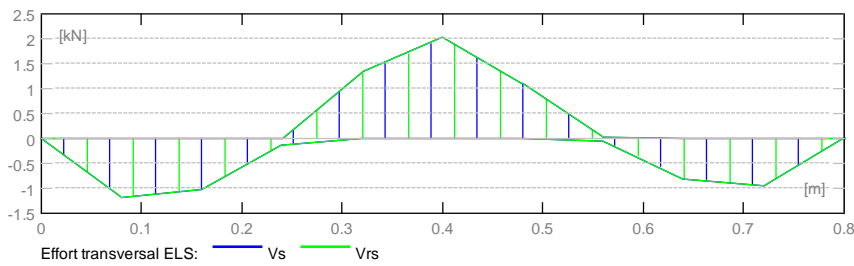
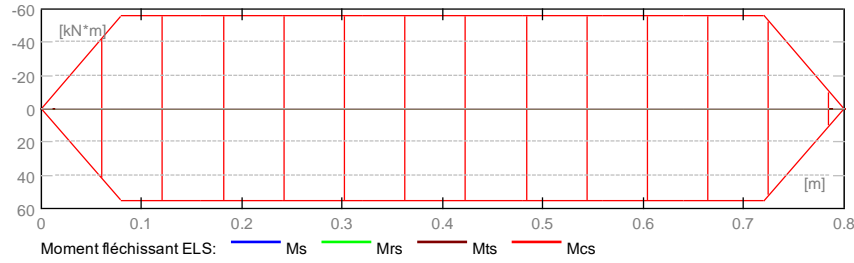
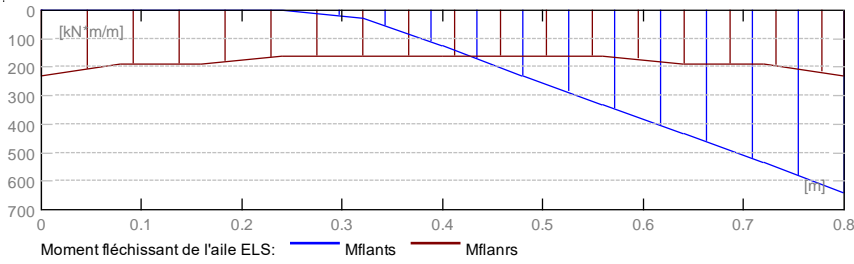
### 2.6.2 Sollicitations ELU

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,23	-0,29	0,00	0,00	-0,00	-0,00



### 2.6.3 Sollicitations ELS

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,16	-0,20	0,00	0,00	-0,00	-0,00

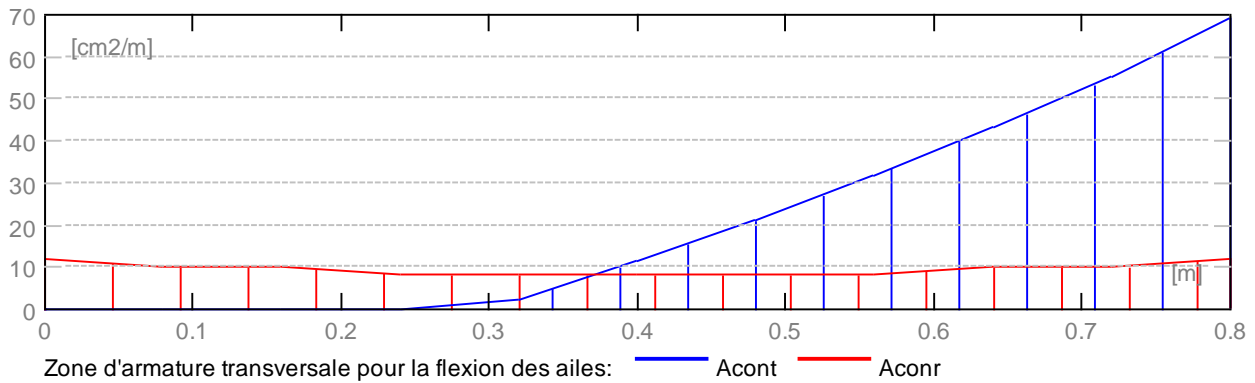
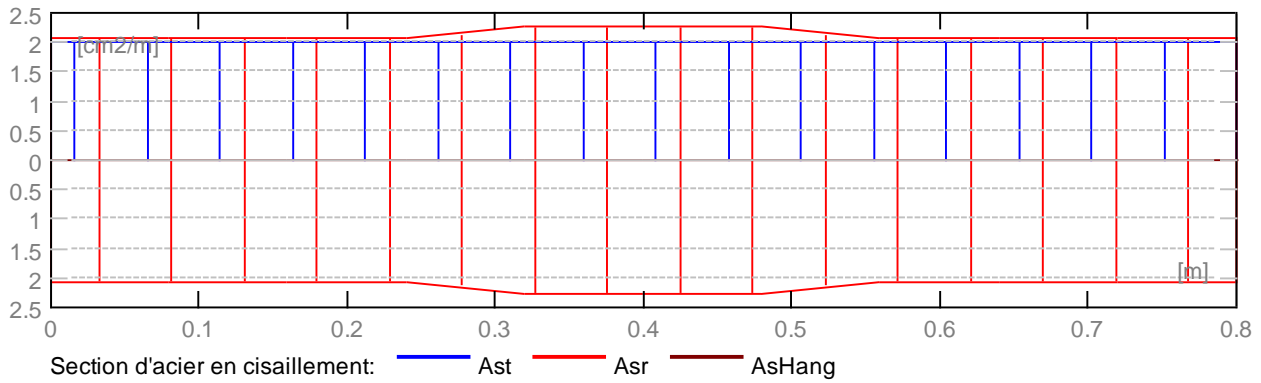
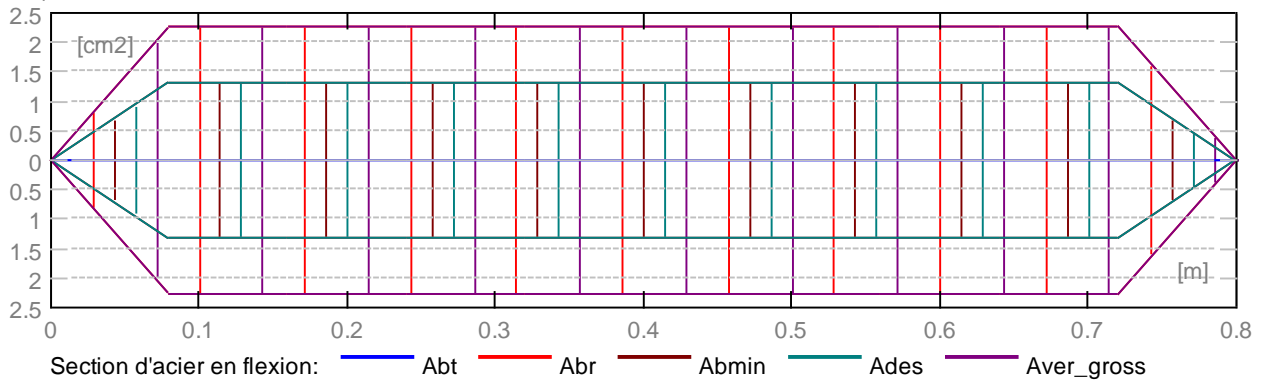


### 2.6.4 Sollicitations ELU - combinaison rare

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 2.6.5 Sections Théoriques d'Acier

Désignation	Travée (cm <sup>2</sup> )		Appui gauche (cm <sup>2</sup> )		Appui droit (cm <sup>2</sup> )		Travée (cm <sup>2</sup> /m) de couture
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	
P1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,90



### 2.6.6 Résultats du dimensionnement de la section

n - Désignation

**Flexion transversale de la semelle filante :** n = 1 x = 0,80 [m] A = 68,90 [cm<sup>2</sup>/m] M = 899,65 [kN\*m/m]

**Cisaillement longitudinal ELU:** n = 1 x = 0,80 [m] N = 3861,78 [kN/m] H = 0,00 [kN/m] M = 0,00 [kN\*m/m]  
 Ref = 1,99 [MPa] Adm = 1,17 [MPa] f = 0,59 1 flim = 1,00

### 2.6.7 Résultats géotechniques

n - Désignation  
 Ref - valeur calculée  
 Adm - valeur admissible

**Capacité portante du sol ELU:** n = 1 x = 0,80 [m] N = 3861,78 [kN/m] H = 0,00 [kN/m] M = 0,00 [kN\*m/m]  
 Ref = 1,76 [MPa] Adm = 0,10 [MPa] f = 0,06 1 flim = 1,00

**Capacité portante du sol ACC:** n = 1 x = 0,00 [m] N = 0,00 [kN/m] H = 0,00 [kN/m] M = 0,00 [kN\*m/m]

[kN*m/m]	Ref = 0,00 [MPa]	Adm = 0,13 [MPa]	f = 1 1 flim = 1,00
<b>Surface de contact ELU:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,32 [m]	N = 284,05 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m] M = 0,00
	Ref = 100,000 %	Adm = 10,000 %	f = 0,10 1 flim = 1,00
<b>Surface de contact ELS:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,00 [m]	N = 0,00 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m] M = 0,00
	Ref = 0,000 %	Adm = 0,000 %	f = 1,00 1 flim = 1,00

## 2.7 Résultats théoriques - détaillés:

### 2.7.1 P1 : Travée de 0,00 à 0,80 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm <sup>2</sup> )	A travée (cm <sup>2</sup> )	A compr. (cm <sup>2</sup> )
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,08	0,23	-0,29	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,16	0,23	-0,29	0,00	-0,15	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,24	0,23	-0,29	0,00	-0,20	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,32	0,23	-0,29	0,00	-0,16	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,40	0,23	-0,29	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,48	0,23	-0,29	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,56	0,23	-0,29	0,16	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,64	0,23	-0,29	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,72	0,23	-0,29	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A de couture (cm <sup>2</sup> /m)
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	
0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
0,08	-1,68	-1,68	-1,19	-1,19	0,00	0,00	0,00
0,16	-1,47	-1,47	-1,03	-1,03	0,00	0,00	0,00
0,24	-0,19	-0,19	-0,13	-0,13	0,00	0,00	0,00
0,32	1,89	1,89	1,33	1,33	0,00	0,00	2,33
0,40	2,87	2,87	2,01	2,01	0,00	0,00	11,38
0,48	1,57	1,57	1,11	1,11	0,00	0,00	21,28
0,56	-0,09	-0,09	-0,05	-0,05	0,00	0,00	31,81
0,64	-1,13	-1,13	-0,80	-0,80	0,00	0,00	43,11
0,72	-1,35	-1,35	-0,96	-0,96	0,00	0,00	55,37
0,80	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	68,90

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$	$\sigma_{\alpha\chi}$	$\sigma_\beta^*$	SgmRef	SgmDop
				(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,10
0,08	-0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
0,16	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,10
0,24	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01	0,00	0,10
0,32	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,01	0,13	0,10
0,40	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,10
0,48	-0,00	0,00	-0,00	-0,04	0,00	-0,01	0,66	0,10
0,56	-0,00	0,00	-0,00	-0,06	0,00	-0,01	0,94	0,10
0,64	-0,00	0,00	-0,00	-0,04	0,00	-0,01	1,21	0,10
0,72	-0,00	0,00	-0,00	-0,02	0,00	-0,00	1,48	0,10
0,80	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	1,76	0,10

\*- contraintes dans ELS, déformations en ELS

## 2.8 Ferrailage:

### 2.8.1 P1 : Travée de 0,00 à 0,80 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 400 12 l = 1,12 de 0,03 à 0,77
- Chapeaux  
2 HA 400 12 l = 1,12 de 0,03 à 0,77

#### Aciers de peau:

- 2 HA 400 10 l = 0,74 de 0,03 à 0,77
- 2 Ep HA 400 6 l = 0,26

$$e = 1*0,20 + 1*0,40 \text{ (m)}$$

**Armature transversale:**

2	HA 400	6	l = 1,68
e = 1*0,28 + 1*0,25 (m)			
2	HA 400	10	l = 0,74
e = 1*0,03 (m)			
10	HA 400	14	l = 2,52
e = 1*0,04 + 4*0,18 (m)			
8	HA 400	8	l = 0,74
e = 1*0,03 (m)			
8	HA 400	8	l = 0,74
e = 1*0,03 (m)			

### 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,91 (m3)
- Surface de Coffrage = 0,76 (m2)
- Acier HA 400
  - Poids total = 40,89 (kG)
  - Densité = 44,83 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 11,5 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	3,88	0,86
8	11,84	4,67
10	1,48	0,91
12	4,48	3,98
14	25,20	30,46

## SEMELLE V SOUS VOILE NON PORTEUR

### 1 Niveau:

- Cote de niveau : -2,00 (m)
- Tenue au feu : 0 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

### 2 Poutre/sol élastique: 1\_SF-1\_09

#### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa) Densité = 2501,36 (kG/m3)
- Aciers longitudinaux : type HA 500  $f_e = 500,00$  (MPa)
- Armature transversale : type HA 500  $f_e = 500,00$  (MPa)

#### 2.2 Géométrie:

2.2.1	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P1</b>	<b>Travée</b>	<b>0,00</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00</b>

Section de 0,00 à 0,50 (m)

20,0 x 40,0 (cm)

APG 0,0 + 20,0 de 20,0 (cm)

APD 0,0 + 20,0 de 20,0 (cm)

Table de Compression Gauche: 20,0 (cm)

Table de Compression Droite: 20,0 (cm)

## 2.3 Sols:

Position du sol: 0,00 (m)

Origine: 0,00 (m)

Extrémité: 0,50 (m)

Coefficient d'élasticité: 100000,00 (kN/m<sup>2</sup>)

### Stratification:

#### 1. Sol utilisateur

- Niveau du sol: 220,0 (cm)
- Epaisseur:  $\infty$
- Poids volumique: 2243,38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Angle de frottement interne: 18,0 (Deg)
- Cohésion: 0,03 (MPa)
- Coefficient de Poisson: 0.30
- Eo: 5,00 (MPa)
- Coef. de consolidation: 1.00
- qmax: 0,20 (MPa)

## 2.4 Hypothèses de calcul:

- Règlement de la combinaison : CBS\_Pro\_BAEL 91
- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Norme pour les calculs géotechniques : DTU 13.12
- Dispositions sismiques : non
- Poutres préfabriquées : non
- Enrobage : Aciers inférieurs c = 3,0 (cm)  
: latéral c1 = 3,0 (cm)  
: supérieur c2 = 3,0 (cm)
- Tenue au feu : forfaitaire
- Coefficient de redistribution des moments sur appui : 1,00
- Ancrage du ferrailage inférieur:
  - appuis de rive (gauche) : Auto
  - appuis de rive (droite) : Auto
  - appuis intermédiaires (gauche) : Auto
  - appuis intermédiaires (droite) : Auto

## 2.5 Chargements:

### 2.5.1 Répartis:

Type	Nature	Pos.	Désignation	$\gamma_f$	X <sub>0</sub> (m)	P <sub>z0</sub> (kN/m)	X <sub>1</sub> (m)	P <sub>z1</sub> (kN/m)	X <sub>2</sub> (m)	P <sub>z2</sub> (kN/m)	X <sub>3</sub> (m)
pois propre	permanente(poids propre)	-	1			1,35	-	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(poids propre)	en haut	1			1,35	0,00	5,98	0,35	87,16	-
1trapézoïdale	permanente(poids propre)	en haut	1			1,35	0,35	87,16	0,40	98,90	-
1trapézoïdale	permanente(poids propre)	en haut	1			1,35	0,40	98,90	0,45	110,35	-
1trapézoïdale	permanente(poids propre)	en haut	1			1,35	0,45	110,35	0,50	121,95	-
1trapézoïdale	permanente	en haut	1	1,35	0,00	-55,10	0,50	134,27	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,00	-39,13	0,35	56,75	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,35	56,75	0,40	70,97	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,40	70,97	0,45	84,14	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation	en haut	1	1,50	0,45	84,14	0,50	97,84	-	-	-

## 2.6 Résultats théoriques:

### 2.6.1 Réactions

#### Appui

Cas	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
-----	------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------

G1	-	-0,00	-	0,00
G2	-	0,00	-	-0,00
Q1	-	-0,00	-	0,00
Pondération max:	-	-0,00	-	0,00
Pondération min:	-	-0,00	-	0,00

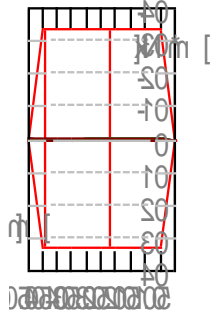
**Appui**

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	-0,00	-	0,00
G2	-	-0,00	-	0,00
Q1	-	-0,00	-	0,00
Pondération max:	-	-0,00	-	0,00
Pondération min:	-	-0,00	-	0,00

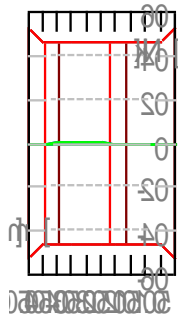
**2.6.2 Sollicitations ELU**

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
-------------	---------------	---------------	-----------	-----------	---------	---------

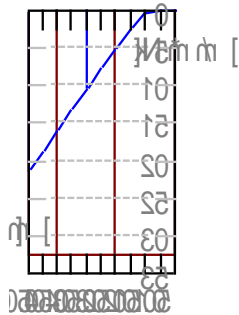
P1 0,00 -0,00 0,00 0,00



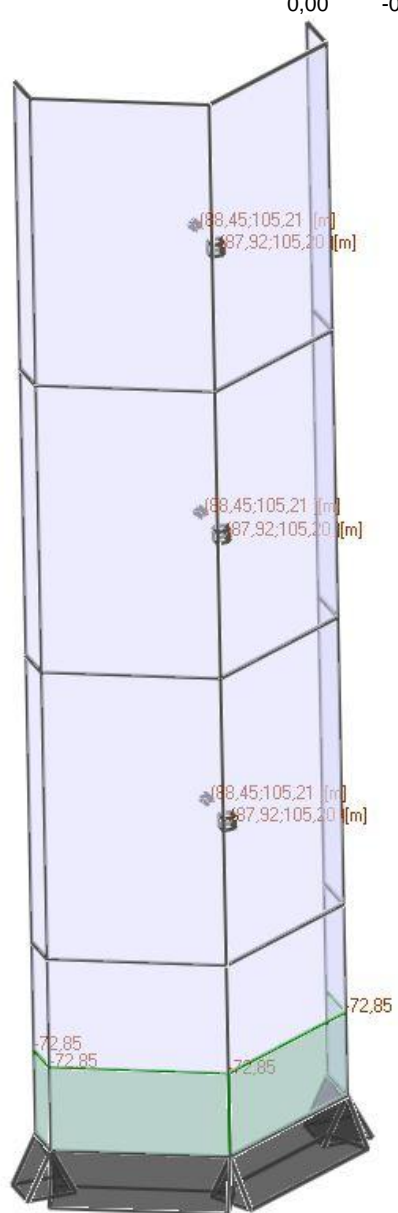
M sur M en t bas ELU :



V sur V en t bas ELU :



M sur t bas V en t bas ELU :



**2.6.3 Sollicitations ELS**

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
-------------	---------------	---------------	-----------	-----------	---------	---------



P1 0,00 -0,00 0,00 -0,00 -0,00 -0,00

## 2.6.4 Sollicitations ELU - combinaison rare

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 2.6.5 Sections Théoriques d'Acier

Désignation	Travée (cm2)		Appui gauche (cm2)		Appui droit (cm2)		Travée (cm2/m) de couture
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,58

## 2.6.6 Résultats du dimensionnement de la section

n - Désignation

**Flexion transversale de la semelle filante :** n = 1 x = 0,50 [m] A = 3,58 [cm2/m] M = 21,47 [kN\*m/m]

## 2.6.7 Résultats géotechniques

n - Désignation  
Ref - valeur calculée  
Adm - valeur admissible

<b>Capacité portante du sol ELU:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,50 [m]	N = 521,98 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m]	M = 0,00
	Ref = 0,87 [MPa]	Adm = 0,10 [MPa]	f = 0,11 1 flim = 1,00	
<b>Capacité portante du sol ACC:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,00 [m]	N = 0,00 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m]	M = 0,00
	Ref = 0,00 [MPa]	Adm = 0,13 [MPa]	f = 1 1 flim = 1,00	
<b>Surface de contact ELU:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,10 [m]	N = 45,19 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m]	M = 0,00
	Ref = 100,000 %	Adm = 10,000 %	f = 0,10 1 flim = 1,00	
<b>Surface de contact ELS:</b> [kN*m/m]	n = 1 x = 0,00 [m]	N = 0,00 [kN/m]	H = 0,00 [kN/m]	M = 0,00
	Ref = 0,000 %	Adm = 0,000 %	f = 1,00 1 flim = 1,00	

## 2.7 Résultats théoriques - détaillés:

### 2.7.1 P1 : Travée de 0,00 à 0,50 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,05	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,15	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,20	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,25	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,30	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,35	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,40	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,45	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A de couture (cm2/m)
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	

0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
0,05	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,15
0,15	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,47
0,20	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,92
0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36
0,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	1,80
0,35	0,02	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	2,25
0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69
0,45	-0,01	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	0,00	3,14
0,50	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	3,58

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)	SgmRef (MPa)	SgmDop (MPa)
0,00	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,10
0,05	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
0,10	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,10
0,15	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,10
0,20	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,10
0,25	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,10
0,30	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,10
0,35	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,56	0,10
0,40	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,66	0,10
0,45	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,77	0,10
0,50	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,87	0,10

\*- contraintes dans ELS, déformations en ELS

## 2.8 Ferrailage:

### 2.8.1 P1 : Travée de 0,00 à 0,50 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 400 12 l = 0,82 de 0,03 à 0,47
- Chapeaux  
2 HA 5400 12 l = 0,82 de 0,03 à 0,47

#### Armature transversale:

- 2 HA 400 8 l = 1,12  
e = 1\*0,10 + 1\*0,30 (m)
- 4 HA 400 12 l = 0,85  
e = 1\*0,09 + 1\*0,32 (m)
- 2 HA 400 8 l = 0,44  
e = 1\*0,03 (m)
- 2 HA 400 8 l = 0,44  
e = 1\*0,03 (m)

## 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,08 (m3)
- Surface de Coffrage = 0,46 (m2)
- Acier HA 500
  - Poids total = 7,51 (kG)
  - Densité = 93,94 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 10,5 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
8	3,99	1,57
12	6,69	5,94

# POUTRE DE LA FILE (C)

# 1 Niveau:

- Nom : Poutre
- Cote de niveau : 3,20 (m)
- Tenue au feu : 1 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

# 2 Poutre: 2\_POU0\_023

## 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa) Densité = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 500  $f_e = 500,00$  (MPa)
- Armature transversale : type  $f_e = 500,00$  (MPa)

## 2.2 Géométrie:

2.2.1	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P1</b>	<b>Travée</b>	<b>0,20</b>	<b>4,30</b>	<b>0,20</b>

Section de 0,00 à 4,30 (m)  
20,0 x 50,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.2	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P2</b>	<b>Travée</b>	<b>0,20</b>	<b>5,80</b>	<b>0,20</b>

Section de 0,00 à 5,80 (m)  
20,0 x 50,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit  
20,0 x 50,0, Excentrement (+ haut, - bas): 0,0 x -0,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.3	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P3</b>	<b>Travée</b>	<b>0,20</b>	<b>2,70</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 2,70 (m)  
20,0 x 40,0, Excentrement (+ haut, - bas): 0,0 x +10,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.4	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P4</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>2,70</b>	<b>0,20</b>

Section de 0,00 à 2,70 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.5	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P5</b>	<b>Travée</b>	<b>0,20</b>	<b>2,80</b>	<b>0,20</b>

Section de 0,00 à 2,80 (m)

20,0 x 40,0 (cm)  
 Pas de plancher gauche  
 Pas de plancher droit

## 2.3 Hypothèses de calcul:

- Règlement de la combinaison : CBS\_Pro\_BAEL 91
- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Dispositions sismiques : non
- Poutres préfabriquées : non
- Enrobage : Aciers inférieurs c = 3,0 (cm)  
 : latéral c1 = 3,0 (cm)  
 : supérieur c2 = 3,0 (cm)
- Tenue au feu : forfaitaire
- Coefficient de redistribution des moments sur appui : 0,80
- Ancrage du ferrailage inférieur:
  - appuis de rive (gauche) : Auto
  - appuis de rive (droite) : Auto
  - appuis intermédiaires (gauche) : Auto
  - appuis intermédiaires (droite) : Auto

## 2.4 Chargements:

### 2.4.1 Répartis:

Type	Nature	Pos.	Désignation	$\gamma_f$	X <sub>0</sub> (m)	P <sub>z0</sub> (kN/m)	X <sub>1</sub> (m)	P <sub>z1</sub> (kN/m)	X <sub>2</sub> (m)	P <sub>z2</sub> (kN/m)	X <sub>3</sub> (m)
poids propre	permanente(poids propre)	-		1-5		1,35	-	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	0,00	9,71	0,45	11,38	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	0,45	11,38	0,90	12,05	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	0,90	12,05	1,35	12,24	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	1,35	12,24	1,80	12,27	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	1,80	12,27	2,25	12,15	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	2,25	12,15	2,70	12,27	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	2,70	12,27	3,15	12,24	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	3,15	12,24	3,60	12,05	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	3,60	12,05	4,05	11,38	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 1					1,35	4,05	11,38	4,30	9,70	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	0,00	3,22	0,60	3,66	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	0,60	3,66	1,20	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	1,20	3,66	1,80	3,53	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	1,80	3,53	2,40	3,47	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	2,40	3,47	3,00	3,47	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	3,00	3,47	3,60	3,47	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	3,60	3,47	4,20	3,53	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	4,20	3,53	4,80	3,66	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	4,80	3,66	5,40	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 2					1,35	5,40	3,66	5,80	3,22	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	0,00	1,98	0,30	2,29	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	0,30	2,29	0,60	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	0,60	2,29	0,90	2,27	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	0,90	2,27	1,20	2,20	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	1,20	2,20	1,50	2,19	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	1,50	2,19	1,80	2,19	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	1,80	2,19	2,10	-	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	2,10	2,19	2,40	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	2,40	2,19	2,70	2,19	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 3					1,35	2,70	2,19	2,70	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	0,00	2,19	0,30	2,19	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	0,30	2,19	0,60	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	0,60	2,19	0,90	2,19	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	0,90	2,19	1,20	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	1,20	2,19	1,50	2,19	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	1,50	2,19	1,80	2,20	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	1,80	2,20	2,10	2,27	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	2,10	2,27	2,40	2,29	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	2,40	2,29	2,70	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 4					1,35	2,70	2,29	2,70	1,98	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 5					1,35	0,00	1,96	0,30	2,27	-
répartie	permanente(avant cloisons)en haut 5					1,35	0,30	2,27	0,60	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons)en haut 5					1,35	0,60	2,27	0,90	2,25	-

1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	0,90	2,25	1,20	2,18	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	1,20	2,18	1,50	2,17	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	1,50	2,17	1,80	2,18	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	1,80	2,18	2,10	2,25	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	2,10	2,25	2,40	2,27	-	-	-
répartie	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	2,40	2,27	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente(avant cloisons) en haut 5	1,35	2,70	2,27	2,80	1,96	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	0,00	12,42	0,45	13,10	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	0,45	13,10	0,90	13,37	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	0,90	13,37	1,35	13,44	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	1,35	13,44	1,80	13,45	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	1,80	13,45	2,25	14,19	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	2,25	14,19	2,70	16,08	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	2,70	16,08	3,15	18,52	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	3,15	18,52	3,60	22,20	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	3,60	22,20	4,05	31,94	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 1	1,35	4,05	31,94	4,30	31,61	-	-	-
répartie	permanente en haut 2	1,35	0,00	21,39	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	0,60	21,39	1,20	11,94	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	1,20	11,94	1,80	9,76	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	1,80	9,76	2,40	9,74	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	2,40	9,74	3,00	9,74	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	3,00	9,74	3,60	9,74	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	3,60	9,74	4,20	9,76	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	4,20	9,76	4,80	9,81	-	-	-
répartie	permanente en haut 2	1,35	4,80	9,81	5,40	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 2	1,35	5,40	9,81	5,80	9,65	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	0,00	9,35	0,30	9,49	-	-	-
répartie	permanente en haut 3	1,35	0,30	9,49	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	0,60	9,49	0,90	9,48	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	0,90	9,48	1,20	9,45	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	1,20	9,45	1,50	9,44	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	1,50	9,44	1,80	9,44	-	-	-
répartie	permanente en haut 3	1,35	1,80	9,44	2,10	-	-	-	-
répartie	permanente en haut 3	1,35	2,10	9,44	2,40	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 3	1,35	2,40	9,44	2,70	9,44	-	-	-
répartie	permanente en haut 3	1,35	2,70	9,44	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	0,00	0,94	0,30	0,94	-	-	-
répartie	permanente en haut 4	1,35	0,30	0,94	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	0,60	0,94	0,90	0,94	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	0,90	0,94	1,20	0,94	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	1,20	0,94	1,50	0,94	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	1,50	0,94	1,80	0,95	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	1,80	0,95	2,10	0,98	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	2,10	0,98	2,40	0,99	-	-	-
répartie	permanente en haut 4	1,35	2,40	0,99	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 4	1,35	2,70	0,99	2,70	0,85	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	0,00	9,34	0,30	9,48	-	-	-
répartie	permanente en haut 5	1,35	0,30	9,48	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	0,60	9,48	0,90	9,47	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	0,90	9,47	1,20	9,44	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	1,20	9,44	1,50	9,43	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	1,50	9,43	1,80	9,44	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	1,80	9,44	2,10	9,47	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	2,10	9,47	2,40	9,48	-	-	-
répartie	permanente en haut 5	1,35	2,40	9,48	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	permanente en haut 5	1,35	2,70	9,48	2,80	9,34	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	0,00	11,54	0,45	13,53	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	0,45	13,53	0,90	14,33	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	0,90	14,33	1,35	14,55	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	1,35	14,55	1,80	14,59	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	1,80	14,59	2,25	14,45	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	2,25	14,45	2,70	14,59	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	2,70	14,59	3,15	14,55	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	3,15	14,55	3,60	14,33	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	3,60	14,33	4,05	13,53	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 1	1,50	4,05	13,53	4,30	11,53	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	0,00	3,83	0,60	4,35	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 2	1,50	0,60	4,35	1,20	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	1,20	4,35	1,80	4,19	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	1,80	4,19	2,40	4,13	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	2,40	4,13	3,00	4,13	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	3,00	4,13	3,60	4,13	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	3,60	4,13	4,20	4,19	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	4,20	4,19	4,80	4,35	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 2	1,50	4,80	4,35	5,40	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 2	1,50	5,40	4,35	5,80	3,83	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	0,00	2,35	0,30	2,73	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 3	1,50	0,30	2,73	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	0,60	2,73	0,90	2,70	-	-	-

1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	0,90	2,70	1,20	2,62	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	1,20	2,62	1,50	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	1,50	2,60	1,80	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	1,80	2,60	2,10	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	2,10	2,60	2,40	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 3	1,50	2,40	2,60	2,70	2,60	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 3	1,50	2,70	2,60	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	0,00	2,60	0,30	2,60	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 4	1,50	0,30	2,60	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	0,60	2,60	0,90	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	0,90	2,60	1,20	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	1,20	2,60	1,50	2,60	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	1,50	2,60	1,80	2,62	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	1,80	2,62	2,10	2,70	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	2,10	2,70	2,40	2,73	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 4	1,50	2,40	2,73	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 4	1,50	2,70	2,73	2,70	2,35	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	0,00	2,33	0,30	2,70	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 5	1,50	0,30	2,70	0,60	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	0,60	2,70	0,90	2,68	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	0,90	2,68	1,20	2,59	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	1,20	2,59	1,50	2,58	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	1,50	2,58	1,80	2,59	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	1,80	2,59	2,10	2,68	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	2,10	2,68	2,40	2,70	-	-	-
répartie	d'exploitation en haut 5	1,50	2,40	2,70	2,70	-	-	-	-
1trapézoïdale	d'exploitation en haut 5	1,50	2,70	2,70	2,80	2,33	-	-	-

## 2.5 Résultats théoriques:

### 2.5.1 Réactions

#### Appui POT0\_06

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,31	-	-2,40
VOILE1	-	26,67	-	-20,57
G2	-	27,58	-	-19,06
Q1	-	34,76	-	-28,83
Q2	-	-3,14	-	4,50
Q3	-	0,11	-	-0,16
Q4	-	-0,03	-	0,04
Q5	-	0,01	-	-0,01
Pondération max:	-	131,39	-	-35,22
Pondération min:	-	53,82	-	-100,23

#### Appui POT0\_16

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	13,71	-	-0,00
VOILE1	-	36,14	-	0,00
G2	-	87,77	-	-0,00
Q1	-	27,65	-	0,00
Q2	-	15,59	-	-0,00
Q3	-	-0,34	-	0,00
Q4	-	0,09	-	-0,00
Q5	-	-0,02	-	0,00
Pondération max:	-	250,79	-	-0,00
Pondération min:	-	137,09	-	-0,00

#### Appui POT0\_27

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	10,95	-	0,00
VOILE1	-	13,19	-	0,00
G2	-	46,93	-	0,00
Q1	-	-3,07	-	0,00
Q2	-	15,39	-	0,00
Q3	-	3,77	-	-0,00
Q4	-	-0,52	-	0,00
Q5	-	0,11	-	-0,00
Pondération max:	-	124,87	-	0,00
Pondération min:	-	65,69	-	0,00

#### Appui POT0\_46

Cas	Fx	Fz	Mx	My
-----	----	----	----	----

	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
G1	-	3,32	-	-0,00
VOILE1	-	3,83	-	-0,00
G2	-	5,24	-	0,00
Q1	-	1,46	-	0,00
Q2	-	-4,41	-	-0,00
Q3	-	4,03	-	-0,00
Q4	-	3,96	-	-0,00
Q5	-	-0,48	-	0,00
Pondération max:	-	30,89	-	0,00
Pondération min:	-	5,04	-	-0,00

### Appui POT0\_31

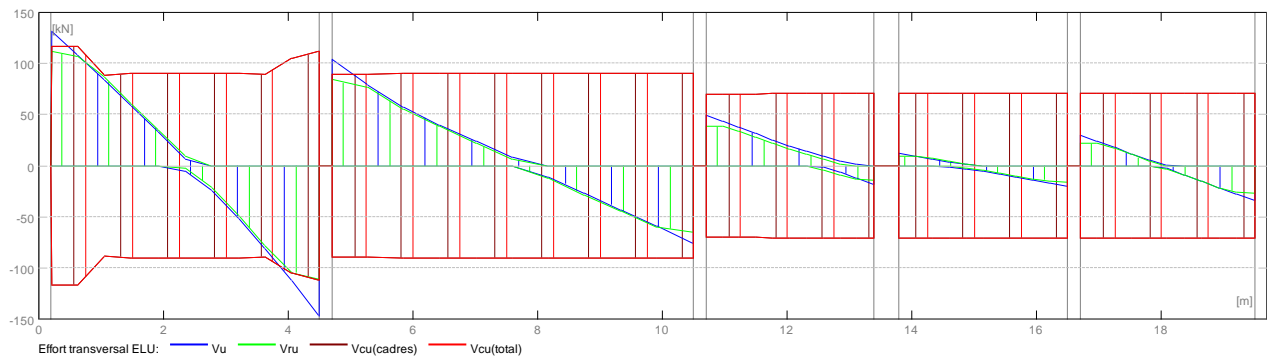
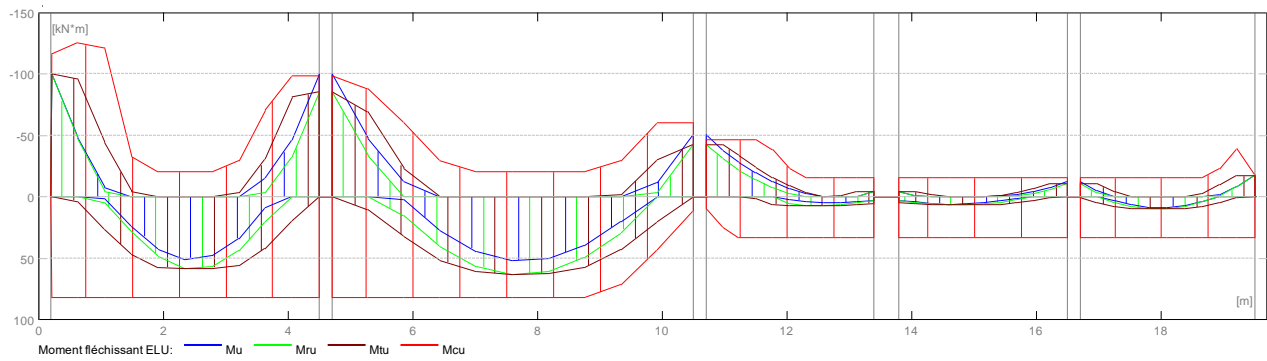
Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	5,94	-	-0,00
VOILE1	-	6,69	-	-0,00
G2	-	14,62	-	-0,00
Q1	-	-0,41	-	0,00
Q2	-	1,24	-	0,00
Q3	-	-0,64	-	0,00
Q4	-	4,19	-	0,00
Q5	-	3,57	-	-0,00
Pondération max:	-	50,28	-	0,00
Pondération min:	-	25,67	-	-0,00

### Appui POT0\_34

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	2,64	-	1,18
VOILE1	-	3,00	-	1,35
G2	-	14,72	-	7,56
Q1	-	0,10	-	0,09
Q2	-	-0,30	-	-0,28
Q3	-	0,15	-	0,14
Q4	-	-0,57	-	-0,53
Q5	-	4,18	-	2,18
Pondération max:	-	34,14	-	17,24
Pondération min:	-	19,05	-	8,87

## 2.5.2 Sollicitations ELU

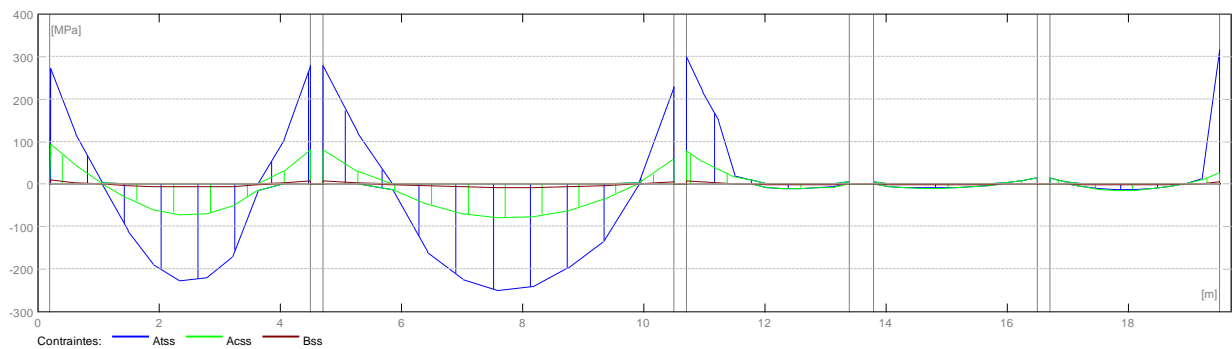
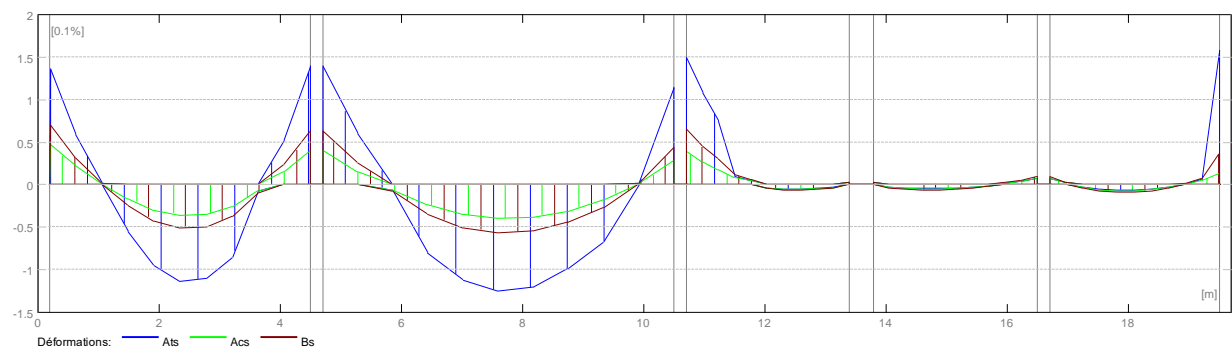
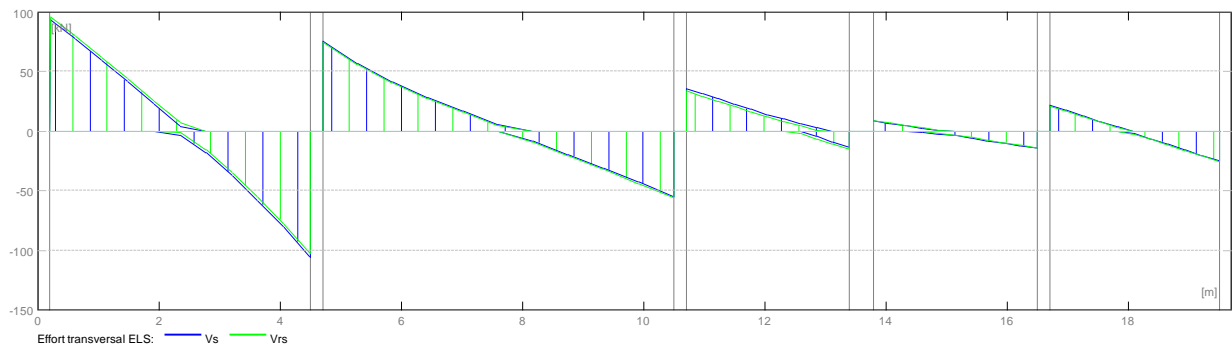
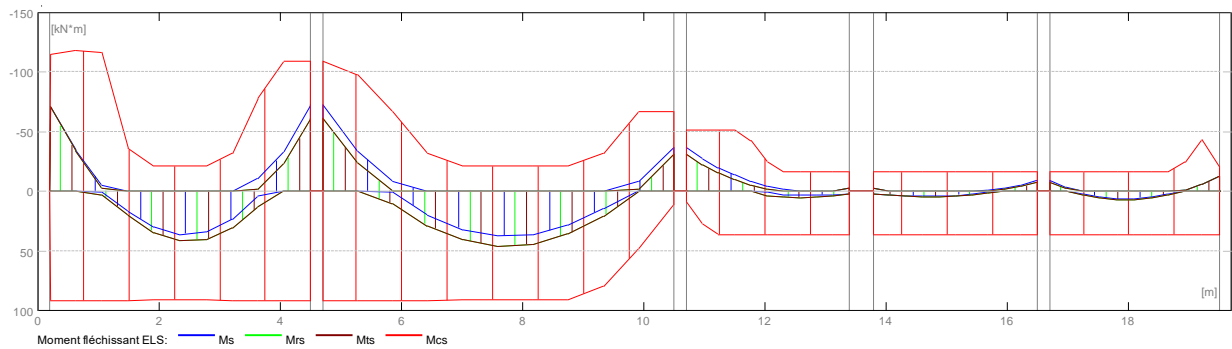
Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	58,33	-4,03	-100,23	-85,54	131,39	-146,93
P2	63,44	-0,00	-85,54	-42,89	103,86	-75,28
P3	7,20	-23,42	-42,89	5,17	49,59	-18,48
P4	6,64	-3,19	4,68	-10,74	12,41	-20,15
P5	9,58	-2,28	-10,74	-17,24	30,13	-34,14



### 2.5.3 Sollicitations ELS

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	41,58	0,00	-71,02	-61,39	93,45	-105,62
P2	45,93	0,00	-61,39	-30,83	75,33	-54,41
P3	5,18	-9,90	-30,83	-2,57	35,94	-13,11
P4	4,67	-0,39	-2,57	-7,69	8,72	-14,38
P5	6,95	0,00	-7,69	-12,50	21,86	-24,80





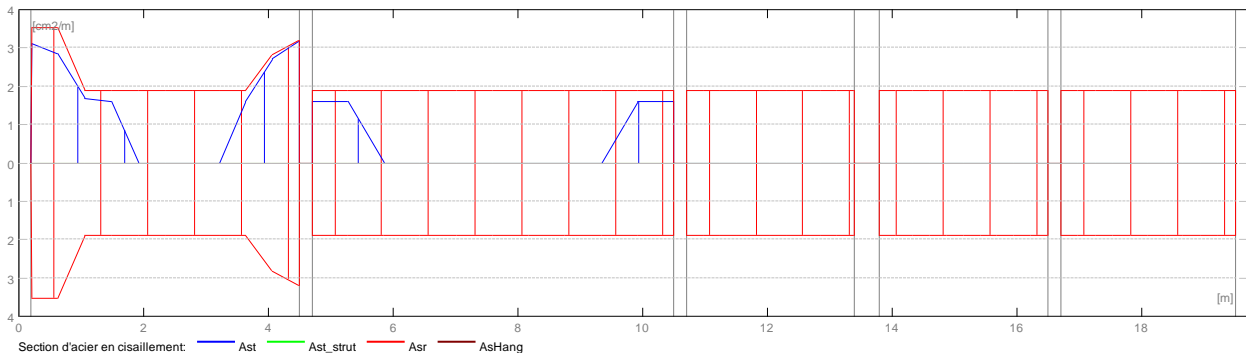
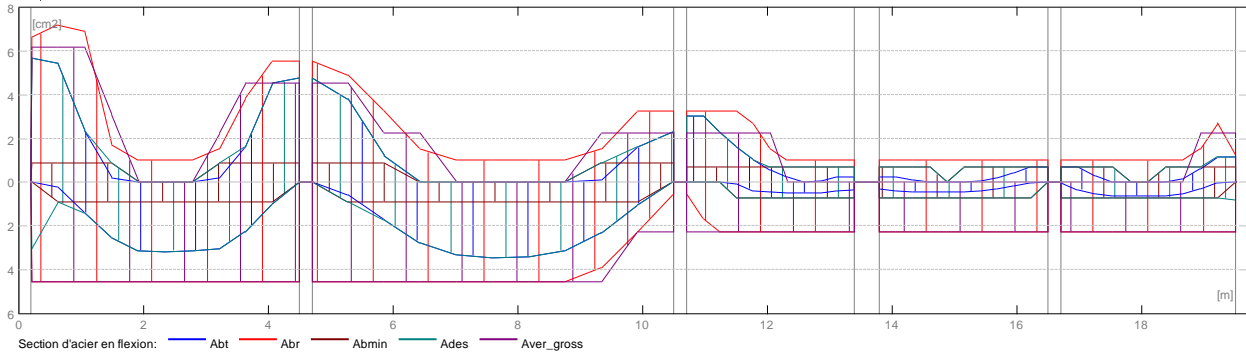
## 2.5.4 Sollicitations ELU - combinaison rare

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 2.5.5 Sections Théoriques d'Acier

Désignation	Travée (cm <sup>2</sup> )		Appui gauche (cm <sup>2</sup> )		Appui droit (cm <sup>2</sup> )	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	3,15	0,00	0,00	5,67	0,00	4,76
P2	3,44	0,00	0,00	4,76	0,00	2,28

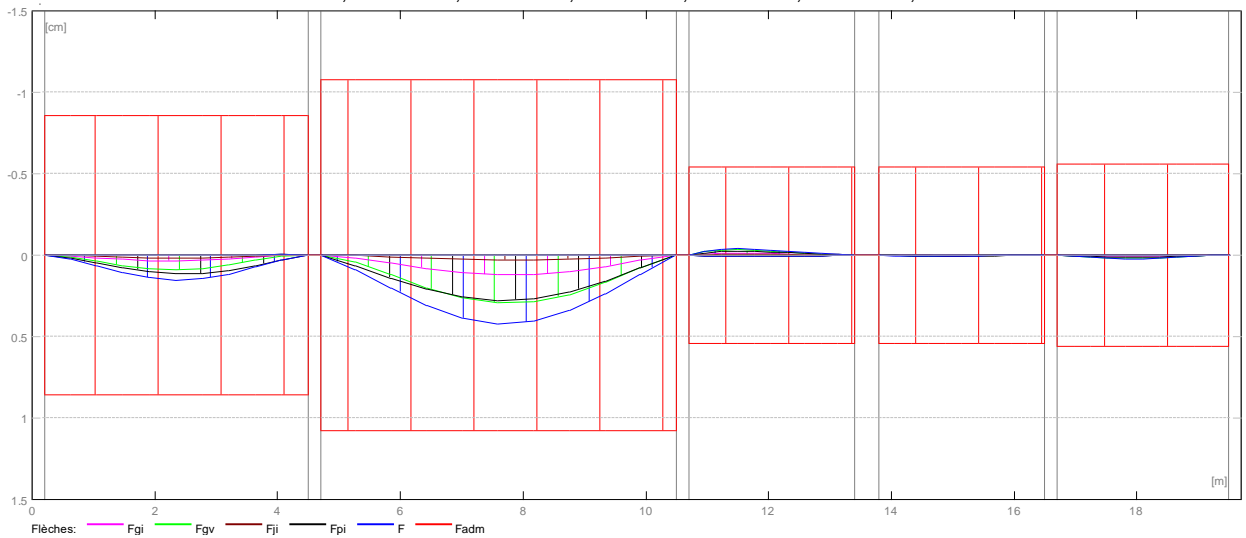
P3	0,48	0,00	0,00	3,02	0,32	0,24
P4	0,44	0,00	0,29	0,24	0,00	0,72
P5	0,64	0,00	0,04	0,71	0,00	1,16



### 2.5.6 Flèches

- Fgi - flèche due aux charges permanentes totales
- Fgv - flèche de longue durée due aux charges permanentes
- Fji - flèche due aux charges permanentes à la pose des cloisons
- Fpi - flèche due aux charges permanentes et d'exploitation
- $\Delta Ft$  - part de la flèche totale comparable à la flèche admissible
- Fadm - flèche admissible

Travée	Fgi (cm)	Fgv (cm)	Fji (cm)	Fpi (cm)	$\Delta Ft$ (cm)	Fadm (cm)
P1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,9
P2	0,1	0,3	0,0	0,3	0,4	1,1
P3	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,5
P4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
P5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6



### 2.5.7 Contrainte dans la bielle comprimée

Valeur admissible: 13,33 (MPa)

		a/add (m)	σbc A (MPa)	Atheor (cm <sup>2</sup> )	Ar (cm <sup>2</sup> )
<u>Travée P1</u>	<u>Appui gauche</u> Vu = 131,39(kN) Bielle inférieure	0,15	8,76	0,00	4,52
<u>Travée P1</u>	<u>Appui droit</u> Vu = 146,93(kN) Bielle inférieure	0,16	9,18	0,00	4,52
<u>Travée P2</u>	<u>Appui gauche</u> Vu = 103,86(kN) Bielle inférieure	0,16	6,49	0,00	4,52
<u>Travée P2</u>	<u>Appui droit</u> Vu = 75,28(kN) Bielle inférieure	0,16	4,71	0,00	0,51
<u>Travée P3</u>	<u>Appui gauche</u> Vu = 49,59(kN) Bielle inférieure	0,16	3,10	0,00	0,51
<u>Travée P3</u>	<u>Appui droit</u> Vu = 18,48(kN) Bielle inférieure	0,36	0,51	0,15	2,26
<u>Travée P4</u>	<u>Appui gauche</u> Vu = 12,41(kN) Bielle inférieure	0,36	0,34	0,01	2,26
<u>Travée P4</u>	<u>Appui droit</u> Vu = 20,15(kN) Bielle inférieure	0,16	1,26	0,00	2,26
<u>Travée P5</u>	<u>Appui gauche</u> Vu = 30,13(kN) Bielle inférieure	0,16	1,88	0,00	2,26
<u>Travée P5</u>	<u>Appui droit</u> Vu = 34,14(kN) Bielle inférieure	0,15	2,28	0,00	2,26

## 2.6 Résultats théoriques - détaillés:

### 2.6.1 P1 : Travée de 0,20 à 4,50 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm <sup>2</sup> )	A travée (cm <sup>2</sup> )	A compr. (cm <sup>2</sup> )
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
0,20	0,00	-100,23	0,00	-71,02	0,00	0,00	5,67	0,00	0,00
0,63	4,09	-96,52	0,00	-33,22	0,00	0,00	5,43	0,21	0,00
1,06	26,65	-44,13	2,73	-2,79	0,00	0,00	2,35	1,40	0,00
1,49	47,10	-4,03	20,35	0,00	0,00	0,00	0,21	2,52	0,00
1,92	57,65	-0,00	34,69	0,00	0,00	0,00	0,00	3,11	0,00
2,35	58,33	-0,00	41,58	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	0,00
2,78	58,24	-0,00	40,48	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	0,00
3,21	56,05	-3,55	31,09	0,00	0,00	0,00	0,18	3,03	0,00
3,64	42,34	-30,90	12,99	-2,12	0,00	0,00	1,62	2,25	0,00
4,07	19,00	-81,88	0,00	-23,54	0,00	0,00	4,52	0,98	0,00
4,50	0,00	-85,54	0,00	-61,39	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
0,20	131,39	111,57	93,45	95,98	0,00	0,00

0,63	108,41	107,04	77,02	79,56	0,00	0,00
1,06	83,59	86,09	59,30	61,84	0,00	0,00
1,49	58,06	60,56	41,08	43,61	0,00	0,00
1,92	32,33	34,83	22,71	25,25	0,00	0,00
2,35	6,67	9,31	4,26	6,79	0,00	0,00
2,78	-24,83	-22,16	-17,87	-15,34	0,00	0,00
3,21	-52,42	-49,74	-37,61	-35,08	0,00	0,00
3,64	-81,42	-78,75	-58,40	-55,87	0,00	0,00
4,07	-112,74	-104,62	-80,92	-78,39	0,00	0,00
4,50	-146,93	-110,94	-105,62	-103,09	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)
0,20	1,36	0,00	0,70	272,34	0,00	9,27
0,63	0,59	0,00	0,32	118,16	0,00	4,21
1,06	0,02	0,00	0,02	3,15	0,00	0,25
1,49	-0,56	0,00	-0,24	-111,06	0,00	-3,25
1,92	-0,95	0,00	-0,43	-189,51	0,00	-5,69
2,35	-1,14	0,00	-0,51	-227,17	0,00	-6,82
2,78	-1,11	0,00	-0,50	-221,15	0,00	-6,64
3,21	-0,85	0,00	-0,37	-169,67	0,00	-5,00
3,64	-0,07	0,00	-0,09	-15,00	0,00	-1,26
4,07	0,53	0,00	0,24	106,75	0,00	3,23
4,50	1,39	0,00	0,63	278,44	0,00	8,41

### 2.6.2 P2 : Travée de 4,70 à 10,50 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
4,70	0,00	-85,54	0,00	-61,39	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00
5,28	10,77	-69,30	0,00	-23,47	0,00	0,00	3,79	0,56	0,00
5,86	32,76	-22,89	10,80	0,00	0,00	0,00	1,19	1,72	0,00
6,44	51,57	-0,00	29,28	0,00	0,00	0,00	0,00	2,77	0,00
7,02	61,31	-0,00	40,94	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	0,00
7,60	63,44	-0,00	45,93	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	0,00
8,18	62,72	-0,00	44,27	0,00	0,00	0,00	0,00	3,40	0,00
8,76	57,53	-0,00	35,93	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	0,00
9,34	43,22	-2,12	21,10	0,00	0,00	0,00	0,11	2,30	0,00
9,92	20,06	-30,53	0,00	-2,05	0,00	0,00	1,59	1,04	0,00
10,50	0,00	-42,89	0,00	-30,83	0,00	0,00	2,28	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
4,70	103,86	84,40	75,33	74,42	0,00	0,00
5,28	78,95	76,47	57,14	56,22	0,00	0,00
5,86	56,96	55,33	41,13	40,22	0,00	0,00
6,44	39,84	38,21	28,73	27,81	0,00	0,00
7,02	23,90	22,26	17,19	16,27	0,00	0,00
7,60	8,03	6,40	5,70	4,79	0,00	0,00
8,18	-11,16	-12,59	-8,00	-8,91	0,00	0,00
8,76	-27,05	-28,48	-19,51	-20,42	0,00	0,00
9,34	-43,10	-44,53	-31,13	-32,04	0,00	0,00
9,92	-59,34	-60,24	-42,88	-43,79	0,00	0,00
10,50	-75,28	-65,34	-54,41	-55,33	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)
4,70	1,39	0,00	0,63	278,44	0,00	8,41
5,28	0,60	0,00	0,25	119,46	0,00	3,34
5,86	-0,06	0,00	-0,08	-12,52	0,00	-1,07
6,44	-0,80	0,00	-0,35	-159,78	0,00	-4,71
7,02	-1,12	0,00	-0,50	-223,66	0,00	-6,72
7,60	-1,25	0,00	-0,57	-250,93	0,00	-7,54
8,18	-1,21	0,00	-0,54	-241,82	0,00	-7,26
8,76	-0,98	0,00	-0,44	-196,29	0,00	-5,90
9,34	-0,66	0,00	-0,27	-132,90	0,00	-3,57
9,92	0,01	0,00	0,02	2,66	0,00	0,21
10,50	1,15	0,00	0,44	230,00	0,00	5,81

### 2.6.3 P3 : Travée de 10,70 à 13,40 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
10,70	0,00	-42,89	0,00	-30,83	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00
10,97	0,00	-42,89	0,00	-22,27	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00
11,24	0,00	-33,25	0,00	-15,45	0,00	0,00	2,30	0,00	0,00
11,51	1,07	-23,42	0,00	-9,90	0,00	0,00	1,59	0,07	0,00

11,78	6,03	-15,47	0,00	-5,35	0,00	0,00	1,03	0,39	0,00
12,05	7,07	-8,96	3,63	-1,80	0,00	0,00	0,57	0,45	0,00
12,32	7,20	-3,80	5,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,46	0,00
12,59	7,20	-0,53	5,18	0,00	0,00	0,00	0,04	0,48	0,00
12,86	7,20	-0,72	4,33	0,00	0,00	0,00	0,05	0,48	0,00
13,13	6,19	-3,90	3,56	0,00	0,00	0,00	0,25	0,40	0,00
13,40	5,17	-3,90	2,31	-2,57	0,00	0,00	0,24	0,32	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.				
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)			
10,70	49,59	38,88	35,94	33,86	0,00	0,00			
10,97	43,65	38,26	31,62	29,54	0,00	0,00			
11,24	37,54	34,14	27,17	25,10	0,00	0,00			
11,51	31,43	28,10	22,73	20,65	0,00	0,00			
11,78	25,35	22,02	18,31	16,23	0,00	0,00			
12,05	19,38	16,05	13,96	11,88	0,00	0,00			
12,32	14,42	11,09	10,29	8,21	0,00	0,00			
12,59	9,47	6,14	6,62	4,54	0,00	0,00			
12,86	-6,47	-9,37	-4,37	-6,45	0,00	0,00			
13,13	-12,47	-13,43	-8,74	-10,82	0,00	0,00			
13,40	-18,48	-14,04	-13,11	-15,19	0,00	0,00			

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)			
10,70	1,49	0,00	0,66	298,89	0,00	8,73			
10,97	1,08	0,00	0,45	215,51	0,00	5,97			
11,24	0,75	0,00	0,30	149,43	0,00	4,04			
11,51	0,09	0,00	0,12	18,73	0,00	1,55			
11,78	0,05	0,00	0,06	10,19	0,00	0,86			
12,05	-0,04	0,00	-0,05	-7,01	0,00	-0,61			
12,32	-0,05	0,00	-0,06	-9,68	0,00	-0,86			
12,59	-0,05	0,00	-0,07	-10,04	0,00	-0,89			
12,86	-0,04	0,00	-0,06	-8,39	0,00	-0,74			
13,13	-0,03	0,00	-0,05	-6,89	0,00	-0,61			
13,40	0,02	0,00	0,03	4,98	0,00	0,44			

#### 2.6.4 P4 : Travée de 13,80 à 16,50 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
13,80	4,68	-3,90	2,31	-2,57	0,00	0,00	0,24	0,29	0,00
14,07	5,88	-3,90	3,09	-0,36	0,00	0,00	0,25	0,38	0,00
14,34	6,58	-1,64	4,02	0,00	0,00	0,00	0,11	0,43	0,00
14,61	6,64	-0,21	4,62	0,00	0,00	0,00	0,01	0,44	0,00
14,88	6,64	-0,00	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00
15,15	6,64	-0,12	4,16	0,00	0,00	0,00	0,01	0,44	0,00
15,42	6,06	-0,99	3,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,40	0,00
15,69	4,71	-3,19	1,46	-0,39	0,00	0,00	0,20	0,30	0,00
15,96	2,75	-6,78	0,00	-1,83	0,00	0,00	0,44	0,18	0,00
16,23	0,44	-10,74	0,00	-4,23	0,00	0,00	0,72	0,03	0,00
16,50	0,00	-10,74	0,00	-7,69	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.				
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)			
13,80	12,41	9,41	8,72	9,20	0,00	0,00			
14,07	9,50	9,11	6,64	7,12	0,00	0,00			
14,34	6,59	7,15	4,56	5,05	0,00	0,00			
14,61	3,68	4,27	2,49	2,97	0,00	0,00			
14,88	-3,44	-2,66	-2,40	-1,91	0,00	0,00			
15,15	-5,32	-4,53	-3,79	-3,30	0,00	0,00			
15,42	-8,23	-7,45	-5,87	-5,38	0,00	0,00			
15,69	-11,15	-10,37	-7,96	-7,47	0,00	0,00			
15,96	-14,13	-13,31	-10,08	-9,59	0,00	0,00			
16,23	-17,14	-15,34	-12,23	-11,74	0,00	0,00			
16,50	-20,15	-15,65	-14,38	-13,89	0,00	0,00			

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)			
13,80	0,02	0,00	0,03	4,98	0,00	0,44			
14,07	-0,03	0,00	-0,04	-5,99	0,00	-0,53			
14,34	-0,04	0,00	-0,05	-7,79	0,00	-0,69			
14,61	-0,04	0,00	-0,06	-8,95	0,00	-0,79			
14,88	-0,05	0,00	-0,06	-9,05	0,00	-0,80			
15,15	-0,04	0,00	-0,05	-8,07	0,00	-0,71			
15,42	-0,03	0,00	-0,04	-6,00	0,00	-0,53			
15,69	-0,01	0,00	-0,02	-2,84	0,00	-0,25			
15,96	0,02	0,00	0,02	3,55	0,00	0,31			

16,23	0,04	0,00	0,05	8,19	0,00	0,72
16,50	0,07	0,00	0,10	14,90	0,00	1,32

### 2.6.5 P5 : Travée de 16,70 à 19,50 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm <sup>2</sup> )	A travée (cm <sup>2</sup> )	A compr. (cm <sup>2</sup> )
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
16,70	0,65	-10,74	0,00	-7,69	0,00	0,00	0,71	0,04	0,00
16,98	5,01	-10,74	0,00	-2,32	0,00	0,00	0,70	0,33	0,00
17,26	8,17	-4,40	3,25	0,00	0,00	0,00	0,28	0,53	0,00
17,54	9,58	-0,48	5,74	0,00	0,00	0,00	0,03	0,64	0,00
17,82	9,58	-0,00	6,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00
18,10	9,58	-0,00	6,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,00
18,38	9,50	-0,18	5,56	0,00	0,00	0,00	0,01	0,63	0,00
18,66	7,91	-2,28	3,07	0,00	0,00	0,00	0,15	0,52	0,00
18,94	4,71	-9,64	0,00	-0,90	0,00	0,00	0,63	0,30	0,00
19,22	0,60	-17,24	0,00	-6,06	0,00	0,00	1,16	0,04	0,00
19,50	0,00	-17,24	0,00	-12,50	0,00	0,00	1,16	0,00	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
16,70	30,13	22,33	21,86	21,40	0,00	0,00
16,98	23,98	21,61	17,39	16,92	0,00	0,00
17,26	17,67	17,19	12,80	12,33	0,00	0,00
17,54	11,36	10,91	8,21	7,74	0,00	0,00
17,82	5,08	4,63	3,64	3,17	0,00	0,00
18,10	-2,83	-3,15	-2,01	-2,48	0,00	0,00
18,38	-9,04	-9,36	-6,54	-7,00	0,00	0,00
18,66	-15,28	-15,59	-11,07	-11,54	0,00	0,00
18,94	-21,57	-21,85	-15,65	-16,12	0,00	0,00
19,22	-27,88	-26,27	-20,24	-20,71	0,00	0,00
19,50	-34,14	-27,00	-24,80	-25,27	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)
16,70	0,07	0,00	0,10	14,90	0,00	1,32
16,98	0,02	0,00	0,03	4,49	0,00	0,40
17,26	-0,03	0,00	-0,04	-6,30	0,00	-0,56
17,54	-0,06	0,00	-0,07	-11,13	0,00	-0,98
17,82	-0,07	0,00	-0,09	-13,48	0,00	-1,19
18,10	-0,07	0,00	-0,09	-13,36	0,00	-1,18
18,38	-0,05	0,00	-0,07	-10,79	0,00	-0,95
18,66	-0,03	0,00	-0,04	-5,96	0,00	-0,53
18,94	0,01	0,00	0,01	1,74	0,00	0,15
19,22	0,06	0,00	0,07	11,54	0,00	0,97
19,50	1,58	0,00	0,37	315,30	0,00	4,88

\*- contraintes dans ELS, déformations en ELS

## 2.7 Ferrailage:

### 2.7.1 P1 : Travée de 0,20 à 4,50 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Chapeaux

2	HA 500	14	l = 1,84 de	0,03 à	1,63
2	HA 500	14	l = 1,54 de	0,08 à	1,13
2	HA 500	12	l = 2,16 de	3,50 à	5,66

#### Armature transversale:

18	6	l = 1,27
e = 1*0,00 + 4*0,16 + 10*0,30 + 2*0,20 + 1*0,16 (m)		

### 2.7.2 P2 : Travée de 4,70 à 10,50 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs

2	HA 500	12	l = 10,78 de	0,03 à	10,62
2	HA 500	12	l = 9,83 de	0,08 à	9,72

- Aciers de montage (haut)

2	HA 500	8	l = 19,64 de	0,03 à	19,67
---	--------	---	--------------	--------	-------

- Chapeaux

2	HA 500	12	l = 3,47 de	3,09 à	6,56
---	--------	----	-------------	--------	------

#### Armature transversale:

20	6	l = 1,27
e = 1*0,05 + 19*0,30 (m)		

### 2.7.3 P3 : Travée de 10,70 à 13,40 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 2,95 de 9,22 à 12,17

#### Armature transversale:

- 9 6 l = 1,07  
e = 1\*0,15 + 8\*0,30 (m)

### 2.7.4 P4 : Travée de 13,80 à 16,50 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 500 12 l = 9,28 de 10,58 à 19,67

#### Armature transversale:

- 10 6 l = 1,07  
e = 1\*0,00 + 9\*0,30 (m)

### 2.7.5 P5 : Travée de 16,70 à 19,50 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 0,85 de 18,82 à 19,67

#### Armature transversale:

- 10 6 l = 1,07  
e = 1\*0,05 + 9\*0,30 (m)

## 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 1,79 (m3)
- Surface de Coffrage = 21,74 (m2)

- Acier HA 500

- Poids total = 93,53 (kG)
- Densité = 52,25 (kG/m3)
- Diamètre moyen = 10,8 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
8	39,28	15,50
12	78,64	69,84
14	6,77	8,19

- Acier

- Poids total = 17,61 (kG)
- Densité = 9,84 (kG/m3)
- Diamètre moyen = 6,0 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	79,32	17,61

# LONGRINE DE LA FILE (3)

## 1 Niveau:

- Nom : Longrine
- Cote de niveau : 0,00 (m)
- Tenue au feu : 1h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

## 2 Poutre: 1\_POU-1\_019

Nombre: 1

### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa) Densité = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 500  $f_e = 500,00$  (MPa)
- Armature transversale : type  $f_e = 500,00$  (MPa)

### 2.2 Géométrie:

2.2.1	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P1</b>	<b>Travée</b>	<b>0,20</b>	<b>3,70</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 0,70 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

Section de 0,70 à 2,50 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

Section de 2,50 à 3,70 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.2	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P2</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>2,80</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 2,80 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.3	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P3</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>2,60</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 2,60 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.4	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P4</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>3,10</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 3,10 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)



Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.5	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P5</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>5,60</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 3,30 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit  
Section de 3,30 à 5,60 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.6	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P6</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>3,10</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 0,90 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit  
Section de 0,90 à 3,10 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

2.2.7	Désignation	Position	APG (m)	L (m)	APD (m)
	<b>P7</b>	<b>Travée</b>	<b>0,40</b>	<b>4,10</b>	<b>0,40</b>

Section de 0,00 à 2,30 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit  
Section de 2,30 à 4,10 (m)  
20,0 x 40,0 (cm)  
Pas de plancher gauche  
Pas de plancher droit

### 2.3 Hypothèses de calcul:

- Règlement de la combinaison : CBS\_Pro\_BAEL 91
- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Dispositions sismiques : non
- Poutres préfabriquées : non
- Enrobage : Aciers inférieurs c = 3,0 (cm)  
: latéral c1 = 3,0 (cm)  
: supérieur c2 = 3,0 (cm)
- Tenue au feu : forfaitaire
- Coefficient de redistribution des moments sur appui : 0,80
- Ancrage du ferrailage inférieur:
  - appuis de rive (gauche) : Auto
  - appuis de rive (droite) : Auto
  - appuis intermédiaires (gauche) : Auto
  - appuis intermédiaires (droite) : Auto

### 2.4 Chargements:

### 2.4.1 Répartis:

Type	Nature	Pos.	Désignation	$\gamma_f$	X <sub>0</sub> (m)	P <sub>z0</sub> (kN/m)	X <sub>1</sub> (m)	P <sub>z1</sub> (kN/m)	X <sub>2</sub> (m)	P <sub>z2</sub> (kN/m)	X <sub>3</sub> (m)
pois propre répartie	permanente(pois propre)	-	-	1-7		1,35	-	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 1		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 2		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 3		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 4		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 5		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 6		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	permanente	en haut 7		1,35	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 1		1,50	0,00	7,00	0,80	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 1		1,50	0,80	7,00	2,60	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 1		1,50	2,60	7,00	3,70	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 2		1,50	0,00	7,00	2,80	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 3		1,50	0,00	7,00	2,60	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 4		1,50	0,00	7,00	3,10	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 5		1,50	0,00	7,00	3,50	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 5		1,50	3,50	7,00	5,60	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 6		1,50	0,00	7,00	1,10	-	-	-	-
répartie	d'exploitation	en haut 6		1,50	1,10	7,00	3,10	-	-	-	-

### 2.4.2 Concentrés:

Type	Nature	Pos.	Désignation	$\gamma_f$ (m)	X <sub>1</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	F <sub>x</sub> (kN*m)	My (m)	n	X <sub>2</sub>
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 1		1,35	0,80	0,41	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 1		1,35	2,60	0,47	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 1		1,35	0,80	0,41	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 1		1,35	2,60	0,47	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 5		1,35	3,50	-0,97	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 5		1,35	3,50	2,13	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 6		1,35	1,10	0,28	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 6		1,35	1,10	0,65	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 7		1,35	2,50	-2,23	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 7		1,35	2,50	2,93	-	-	1	0,00
force concentrée	permanente(avant cloisons)	en haut 7		1,35	2,50	2,93	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 1		1,50	0,80	2,63	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 1		1,50	2,60	2,12	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 1		1,50	0,80	2,63	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 1		1,50	2,60	2,12	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 5		1,50	3,50	-3,51	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 5		1,50	3,50	7,62	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 6		1,50	1,10	0,77	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 6		1,50	1,10	2,33	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 7		1,50	2,50	0,73	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 7		1,50	2,50	10,43	-	-	1	0,00
force concentrée	d'exploitation	en haut 7		1,50	2,50	10,43	-	-	1	0,00

## 2.5 Résultats théoriques:

### 2.5.1 Réactions

#### Appui POT-1\_15

Cas	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
G1	-	3,82	-	-2,47
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	20,55	-	-14,11
Q2	-	-1,09	-	1,34
Q3	-	0,25	-	-0,31
Q4	-	-0,11	-	0,13
Q5	-	0,12	-	-0,15
Q6	-	-0,01	-	0,01
VOILE1	-	1,05	-	-0,77
Q7	-	0,00	-	-0,00
Pondération max:	-	37,96	-	-1,01
Pondération min:	-	3,06	-	-26,22

#### Appui POT-1\_14

Cas	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
G1	-	6,40	-	0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	17,53	-	0,00
Q2	-	10,76	-	0,00
Q3	-	-1,35	-	0,00

Q4	-	0,58	-	0,00
Q5	-	-0,64	-	0,00
Q6	-	0,05	-	0,00
VOILE1	-	0,85	-	-0,00
Q7	-	-0,01	-	-0,00
Pondération max:	-	53,18	-	0,00
Pondération min:	-	4,25	-	0,00

### Appui POT-1\_13

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	5,33	-	0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	-3,45	-	0,00
Q2	-	11,38	-	-0,00
Q3	-	10,28	-	0,00
Q4	-	-2,47	-	-0,00
Q5	-	2,71	-	0,00
Q6	-	-0,19	-	-0,00
VOILE1	-	-0,11	-	-0,00
Q7	-	0,05	-	0,00
Pondération max:	-	43,66	-	0,00
Pondération min:	-	-3,96	-	-0,00

### Appui POT-1\_12

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,13	-	0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	0,93	-	-0,00
Q2	-	-1,74	-	0,00
Q3	-	9,89	-	-0,00
Q4	-	13,36	-	0,00
Q5	-	-8,69	-	-0,00
Q6	-	0,61	-	0,00
VOILE1	-	-0,21	-	-0,00
Q7	-	-0,16	-	-0,00
Pondération max:	-	42,49	-	0,00
Pondération min:	-	-11,96	-	-0,00

### Appui POT-1\_11

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	9,80	-	0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	-0,17	-	-0,00
Q2	-	0,32	-	0,00
Q3	-	-0,98	-	0,00
Q4	-	10,94	-	-0,00
Q5	-	27,55	-	0,00
Q6	-	-1,24	-	0,00
VOILE1	-	0,58	-	-0,00
Q7	-	0,33	-	0,00
Pondération max:	-	72,73	-	0,00
Pondération min:	-	6,80	-	-0,00

### Appui POT-1\_37

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	9,33	-	-0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	0,03	-	-0,00
Q2	-	-0,05	-	0,00
Q3	-	0,17	-	-0,00
Q4	-	-0,95	-	0,00
Q5	-	28,78	-	-0,00
Q6	-	13,34	-	0,00
VOILE1	-	1,36	-	-0,00
Q7	-	-1,88	-	-0,00
Pondération max:	-	77,92	-	0,00
Pondération min:	-	6,37	-	-0,00

### Appui POT-1\_16

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	5,78	-	-0,00
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	-0,01	-	-0,00

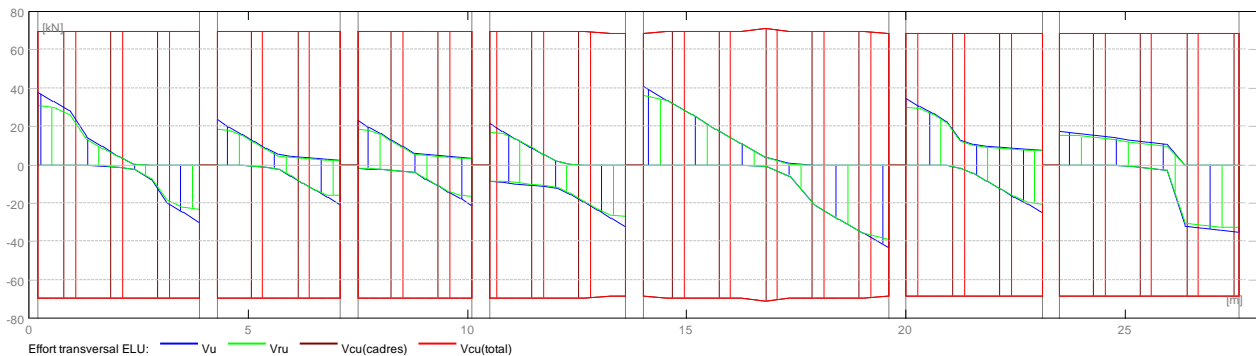
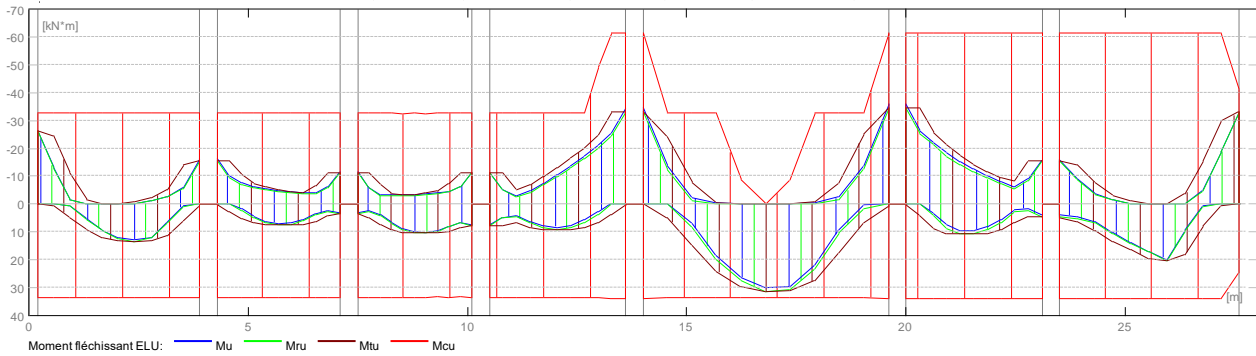
Q2	-	0,02	-	0,00
Q3	-	-0,08	-	-0,00
Q4	-	0,42	-	-0,00
Q5	-	-8,01	-	-0,00
Q6	-	13,76	-	0,00
VOILE1	-	1,32	-	0,00
Q7	-	7,54	-	0,00
Pondération max:	-	42,20	-	0,00
Pondération min:	-	-5,05	-	-0,00

### Appui POT-1\_45

Cas	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	4,47	-	3,36
G2	-	0,00	-	0,00
Q1	-	0,00	-	0,00
Q2	-	-0,00	-	-0,01
Q3	-	0,01	-	0,02
Q4	-	-0,08	-	-0,11
Q5	-	1,48	-	2,03
Q6	-	-1,52	-	-2,08
VOILE1	-	2,63	-	2,47
Q7	-	15,73	-	14,81
Pondération max:	-	35,44	-	33,17
Pondération min:	-	4,70	-	2,55

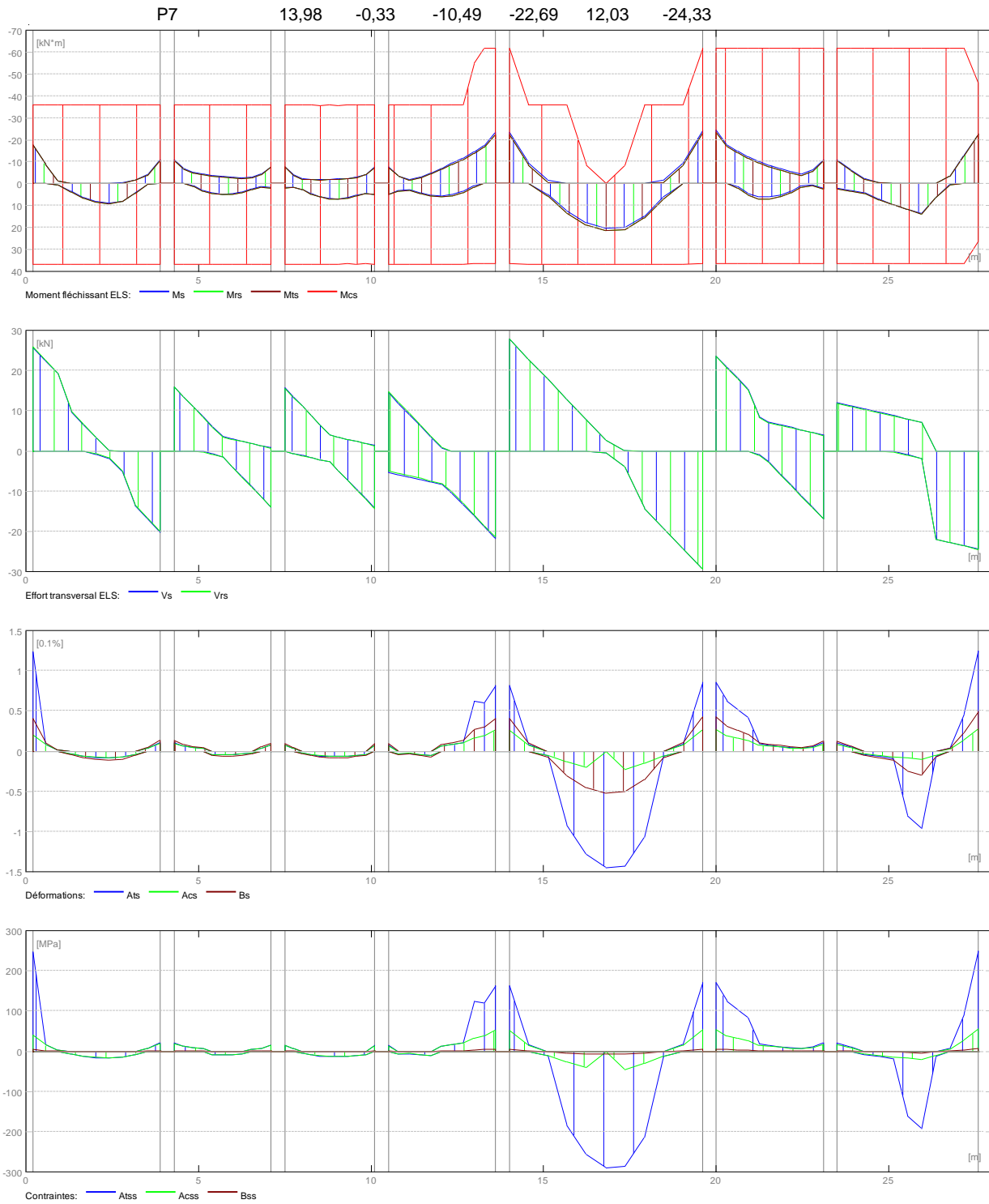
## 2.5.2 Sollicitations ELU

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	13,34	-2,28	-26,22	-15,56	37,96	-29,71
P2	7,49	-7,34	-15,56	-11,26	23,48	-20,58
P3	10,41	-4,80	-11,26	-11,14	23,08	-21,01
P4	9,07	-20,29	-11,14	-33,15	21,48	-31,88
P5	31,27	-0,81	-33,15	-34,62	40,85	-43,14
P6	10,71	-21,23	-34,62	-15,47	34,77	-24,84
P7	20,45	-3,69	-15,47	-33,17	17,36	-35,44



## 2.5.3 Sollicitations ELS

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	9,09	-0,31	-17,81	-10,54	25,79	-20,22
P2	5,06	-3,92	-10,54	-7,60	15,96	-13,96
P3	7,04	-2,31	-7,60	-7,47	15,67	-14,24
P4	6,00	-11,04	-7,47	-22,49	14,48	-21,70
P5	21,35	0,00	-22,49	-23,46	27,82	-29,38
P6	6,92	-11,46	-23,46	-10,49	23,63	-16,81



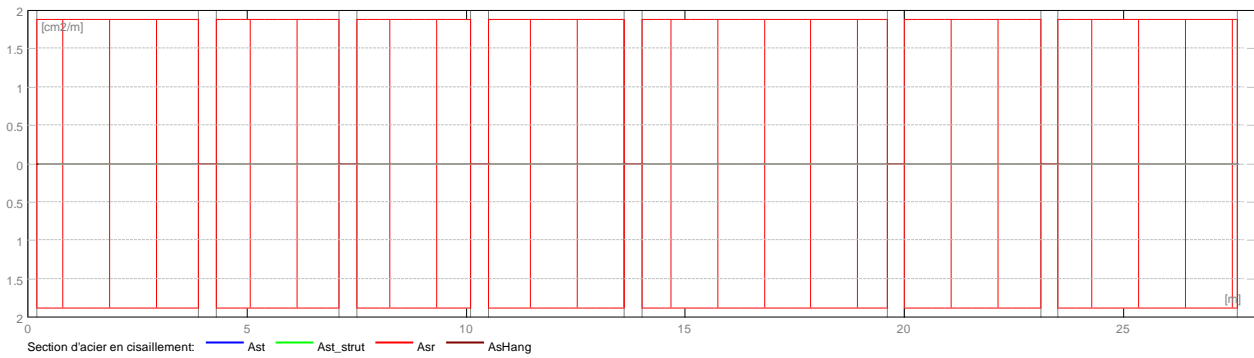
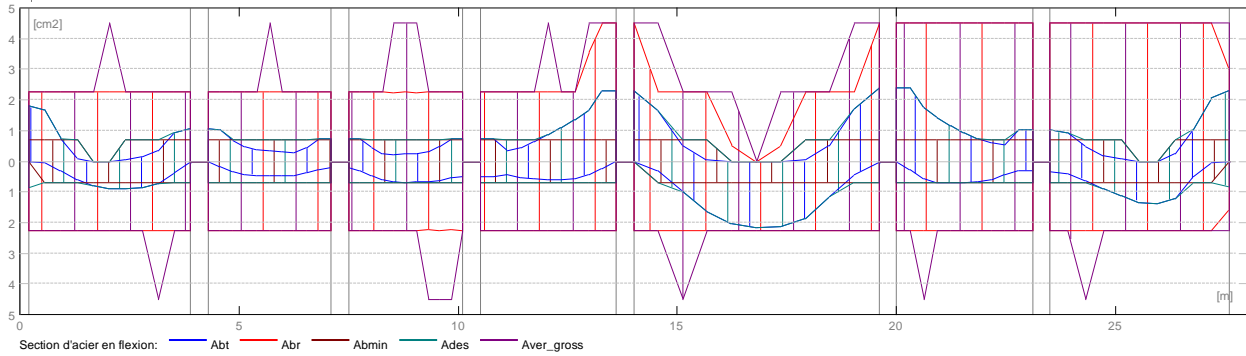
#### 2.5.4 Sollicitations ELU - combinaison rare

Désignation	Mtmax. (kN*m)	Mtmin. (kN*m)	Mg (kN*m)	Md (kN*m)	Vg (kN)	Vd (kN)
P1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### 2.5.5 Sections Théoriques d'Acier

Désignation	Travée (cm <sup>2</sup> )		Appui gauche (cm <sup>2</sup> )		Appui droit (cm <sup>2</sup> )	
	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.
P1	0,89	0,00	0,00	1,79	0,05	1,04

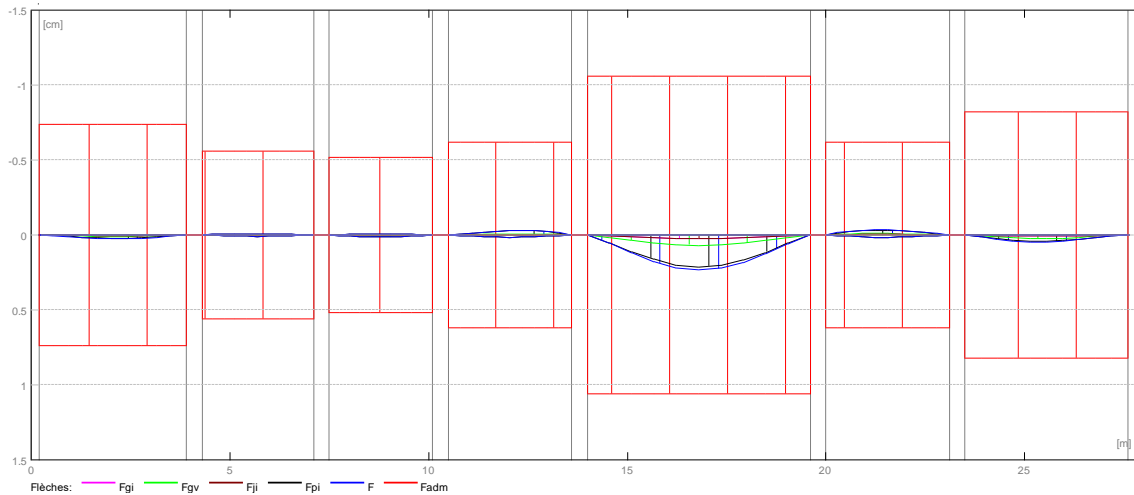
P2	0,48	0,00	0,02	1,05	0,22	0,74
P3	0,68	0,00	0,22	0,74	0,49	0,72
P4	0,59	0,00	0,49	0,72	0,01	2,29
P5	2,16	0,00	0,00	2,29	0,06	2,40
P6	0,71	0,00	0,01	2,40	0,30	1,03
P7	1,39	0,00	0,33	1,03	0,00	2,29



## 2.5.6 Flèches

- Fgi - flèche due aux charges permanentes totales
- Fgv - flèche de longue durée due aux charges permanentes
- Fji - flèche due aux charges permanentes à la pose des cloisons
- Fpi - flèche due aux charges permanentes et d'exploitation
- $\Delta Ft$  - part de la flèche totale comparable à la flèche admissible
- Fadm - flèche admissible

Travée	Fgi (cm)	Fgv (cm)	Fji (cm)	Fpi (cm)	$\Delta Ft$ (cm)	Fadm (cm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
P2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
P3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
P4	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,6
P5	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	1,1
P6	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,6
P7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8



### 2.5.7 Contrainte dans la bielle comprimée

Valeur admissible: 13,33 (MPa)

		a/add (m)	σbc A (MPa)	Atheor (cm <sup>2</sup> )	Ar (cm <sup>2</sup> )
<u>Travée P1</u>	Appui gauche Vu = 37,96(kN) Bielle inférieure	0,15	2,53	0,00	2,26
<u>Travée P1</u>	Appui droit Vu = 29,71(kN) Bielle inférieure	0,36	0,83	0,00	2,26
<u>Travée P2</u>	Appui gauche Vu = 23,48(kN) Bielle inférieure	0,36	0,65	0,00	2,26
<u>Travée P2</u>	Appui droit Vu = 20,58(kN) Bielle inférieure	0,36	0,57	0,00	2,26
<u>Travée P3</u>	Appui gauche Vu = 23,08(kN) Bielle inférieure	0,36	0,64	0,00	2,26
<u>Travée P3</u>	Appui droit Vu = 21,01(kN) Bielle inférieure	0,36	0,58	0,00	2,26
<u>Travée P4</u>	Appui gauche Vu = 21,48(kN) Bielle inférieure	0,36	0,60	0,00	2,26
<u>Travée P4</u>	Appui droit Vu = 31,88(kN) Bielle inférieure	0,36	0,89	0,00	2,26
<u>Travée P5</u>	Appui gauche Vu = 40,85(kN) Bielle inférieure	0,36	1,13	0,00	2,26
<u>Travée P5</u>	Appui droit Vu = 43,14(kN) Bielle inférieure	0,36	1,20	0,00	2,26
<u>Travée P6</u>	Appui gauche				

	Vu = 34,77(kN)							
	Bielle inférieure	0,36	0,97	0,00	2,26			
<b>Travée P6 Appui droit</b>								
	Vu = 24,84(kN)							
	Bielle inférieure	0,36	0,69	0,00	2,26			
<b>Travée P7 Appui gauche</b>								
	Vu = 17,36(kN)							
	Bielle inférieure	0,36	0,48	0,00	2,26			
<b>Travée P7 Appui droit</b>								
	Vu = 35,44(kN)							
	Bielle inférieure	0,35	1,01	0,00	1,58			

## 2.6 Résultats théoriques - détaillés:

### 2.6.1 P1 : Travée de 0,20 à 3,90 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm <sup>2</sup> )	A travée (cm <sup>2</sup> )	A compr. (cm <sup>2</sup> )
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
0,20	0,00	-26,22	0,00	-17,81	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00
0,57	0,63	-24,41	0,00	-8,65	0,00	0,00	1,66	0,04	0,00
0,94	4,80	-11,28	0,43	-1,16	0,00	0,00	0,74	0,31	0,00
1,31	9,11	-1,49	3,71	0,00	0,00	0,00	0,10	0,60	0,00
1,68	12,04	-0,00	6,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,00
2,05	13,22	-0,00	8,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,00
2,42	13,34	-0,96	9,09	0,00	0,00	0,00	0,06	0,89	0,00
2,79	13,15	-2,28	8,08	-0,31	0,00	0,00	0,15	0,88	0,00
3,16	11,19	-5,21	4,43	-1,48	0,00	0,00	0,34	0,73	0,00
3,53	5,79	-14,22	0,37	-3,80	0,00	0,00	0,94	0,38	0,00
3,90	0,75	-15,56	0,00	-10,54	0,00	0,00	1,04	0,05	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
0,20	37,96	31,00	25,79	25,91	0,00	0,00
0,57	33,09	30,03	22,48	22,59	0,00	0,00
0,94	28,23	26,08	19,16	19,27	0,00	0,00
1,31	14,36	13,27	9,76	9,88	0,00	0,00
1,68	9,50	8,79	6,44	6,56	0,00	0,00
2,05	4,63	4,32	3,13	3,24	0,00	0,00
2,42	-2,60	-2,33	-1,77	-1,65	0,00	0,00
2,79	-7,47	-6,80	-5,08	-4,97	0,00	0,00
3,16	-19,97	-18,43	-13,59	-13,47	0,00	0,00
3,53	-24,84	-22,37	-16,90	-16,79	0,00	0,00
3,90	-29,71	-23,35	-20,22	-20,11	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)
0,20	1,24	0,00	0,41	247,64	0,00	5,42
0,57	0,08	0,00	0,11	16,59	0,00	1,41
0,94	0,01	0,00	0,01	2,23	0,00	0,19
1,31	-0,04	0,00	-0,05	-7,11	0,00	-0,61
1,68	-0,06	0,00	-0,08	-12,65	0,00	-1,08
2,05	-0,08	0,00	-0,10	-16,22	0,00	-1,38
2,42	-0,09	0,00	-0,11	-17,42	0,00	-1,49
2,79	-0,08	0,00	-0,10	-15,49	0,00	-1,32
3,16	-0,04	0,00	-0,05	-8,50	0,00	-0,72
3,53	0,04	0,00	0,05	7,29	0,00	0,62
3,90	0,10	0,00	0,13	20,22	0,00	1,72

### 2.6.2 P2 : Travée de 4,30 à 7,10 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm <sup>2</sup> )	A travée (cm <sup>2</sup> )	A compr. (cm <sup>2</sup> )
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
4,30	0,33	-15,56	0,00	-10,54	0,00	0,00	1,05	0,02	0,00
4,58	2,68	-15,56	0,00	-6,44	0,00	0,00	1,04	0,18	0,00
4,86	5,22	-10,39	1,34	-4,68	0,00	0,00	0,68	0,34	0,00
5,14	6,82	-7,34	3,28	-3,92	0,00	0,00	0,46	0,43	0,00
5,42	7,49	-6,06	4,52	-3,32	0,00	0,00	0,38	0,48	0,00



5,70	7,49	-5,21	5,06	-2,87	0,00	0,00	0,33	0,48	0,00
5,98	7,49	-4,59	4,89	-2,58	0,00	0,00	0,29	0,48	0,00
6,26	7,28	-4,18	4,02	-2,44	0,00	0,00	0,27	0,47	0,00
6,54	6,14	-6,74	2,57	-2,57	0,00	0,00	0,42	0,39	0,00
6,82	4,16	-11,26	1,58	-4,02	0,00	0,00	0,74	0,27	0,00
7,10	3,32	-11,26	1,85	-7,60	0,00	0,00	0,74	0,22	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.				
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)			
4,30	23,48	18,44	15,96	15,89	0,00	0,00			
4,58	19,79	18,02	13,45	13,38	0,00	0,00			
4,86	16,11	15,44	10,94	10,87	0,00	0,00			
5,14	12,43	11,78	8,43	8,36	0,00	0,00			
5,42	8,75	8,09	5,92	5,85	0,00	0,00			
5,70	5,25	4,59	3,54	3,47	0,00	0,00			
5,98	-5,85	-5,72	-3,92	-3,99	0,00	0,00			
6,26	-9,54	-9,41	-6,43	-6,50	0,00	0,00			
6,54	-13,22	-13,07	-8,94	-9,01	0,00	0,00			
6,82	-16,90	-15,65	-11,45	-11,52	0,00	0,00			
7,10	-20,58	-16,07	-13,96	-14,03	0,00	0,00			

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)			
4,30	0,10	0,00	0,13	20,22	0,00	1,72			
4,58	0,06	0,00	0,08	12,36	0,00	1,05			
4,86	0,04	0,00	0,06	8,98	0,00	0,77			
5,14	0,04	0,00	0,05	7,52	0,00	0,64			
5,42	-0,04	0,00	-0,06	-8,67	0,00	-0,74			
5,70	-0,05	0,00	-0,06	-9,70	0,00	-0,83			
5,98	-0,05	0,00	-0,06	-9,38	0,00	-0,80			
6,26	-0,04	0,00	-0,05	-7,71	0,00	-0,66			
6,54	-0,02	0,00	-0,03	4,93	0,00	0,42			
6,82	0,04	0,00	0,05	7,71	0,00	0,66			
7,10	0,07	0,00	0,09	14,57	0,00	1,24			

### 2.6.3 P3 : Travée de 7,50 à 10,10 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
7,50	3,32	-11,26	1,85	-7,60	0,00	0,00	0,74	0,22	0,00
7,76	4,91	-11,26	1,75	-3,84	0,00	0,00	0,74	0,32	0,00
8,02	7,53	-7,00	2,87	-2,05	0,00	0,00	0,44	0,47	0,00
8,28	9,33	-3,74	4,78	-1,80	0,00	0,00	0,24	0,61	0,00
8,54	10,24	-3,20	6,14	-1,73	0,00	0,00	0,21	0,67	0,00
8,80	10,41	-3,52	6,89	-1,79	0,00	0,00	0,23	0,68	0,00
9,06	10,41	-3,97	7,04	-1,98	0,00	0,00	0,26	0,68	0,00
9,32	10,41	-4,80	6,59	-2,31	0,00	0,00	0,31	0,68	0,00
9,58	9,90	-7,29	5,53	-2,77	0,00	0,00	0,47	0,64	0,00
9,84	8,56	-11,14	4,55	-4,06	0,00	0,00	0,72	0,55	0,00
10,10	7,67	-11,14	4,97	-7,47	0,00	0,00	0,72	0,49	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.				
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)			
7,50	23,08	18,35	15,67	15,61	0,00	0,00			
7,76	19,66	18,05	13,34	13,28	0,00	0,00			
8,02	16,24	15,83	11,01	10,95	0,00	0,00			
8,28	12,82	12,48	8,68	8,63	0,00	0,00			
8,54	9,41	9,06	6,35	6,30	0,00	0,00			
8,80	5,99	5,64	4,02	3,97	0,00	0,00			
9,06	-7,34	-7,03	-4,92	-4,97	0,00	0,00			
9,32	-10,75	-10,45	-7,25	-7,30	0,00	0,00			
9,58	-14,17	-13,79	-9,58	-9,63	0,00	0,00			
9,84	-17,59	-16,01	-11,91	-11,96	0,00	0,00			
10,10	-21,01	-16,32	-14,24	-14,29	0,00	0,00			

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)			
7,50	0,07	0,00	0,09	14,57	0,00	1,24			
7,76	0,04	0,00	0,05	7,37	0,00	0,63			
8,02	-0,03	0,00	-0,04	-5,49	0,00	-0,47			
8,28	-0,05	0,00	-0,06	-9,16	0,00	-0,78			
8,54	-0,06	0,00	-0,08	-11,77	0,00	-1,00			
8,80	-0,07	0,00	-0,08	-13,22	0,00	-1,13			
9,06	-0,07	0,00	-0,09	-13,51	0,00	-1,15			
9,32	-0,06	0,00	-0,08	-12,64	0,00	-1,08			
9,58	-0,05	0,00	-0,07	-10,60	0,00	-0,90			
9,84	-0,04	0,00	-0,06	-8,74	0,00	-0,74			

10,10 0,07 0,00 0,09 14,32 0,00 1,22

### 2.6.4 P4 : Travée de 10,50 à 13,60 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
10,50	7,67	-11,14	4,97	-7,47	0,00	0,00	0,72	0,49	0,00
10,81	7,67	-11,14	3,32	-3,32	0,00	0,00	0,72	0,49	0,00
11,12	6,80	-5,20	3,07	-1,61	0,00	0,00	0,33	0,43	0,00
11,43	8,51	-6,93	4,55	-2,69	0,00	0,00	0,44	0,54	0,00
11,74	9,07	-9,87	5,71	-4,50	0,00	0,00	0,63	0,58	0,00
12,05	9,07	-13,08	6,00	-6,49	0,00	0,00	0,85	0,59	0,00
12,36	9,07	-16,55	5,44	-8,67	0,00	0,00	1,10	0,59	0,00
12,67	8,49	-20,29	4,01	-11,04	0,00	0,00	1,36	0,56	0,00
12,98	6,74	-24,80	1,72	-13,60	0,00	0,00	1,69	0,45	0,00
13,29	3,78	-33,15	0,00	-16,61	0,00	0,00	2,29	0,25	0,00
13,60	0,12	-33,15	0,00	-22,49	0,00	0,00	2,29	0,01	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
10,50	21,48	17,19	14,48	14,76	0,00	0,00
10,81	17,40	16,57	11,70	11,98	0,00	0,00
11,12	13,32	13,42	8,92	9,21	0,00	0,00
11,43	-10,63	-10,01	-7,10	-6,82	0,00	0,00
11,74	-11,45	-10,83	-7,71	-7,43	0,00	0,00
12,05	-12,27	-11,65	-8,32	-8,04	0,00	0,00
12,36	-15,58	-15,02	-10,59	-10,30	0,00	0,00
12,67	-19,65	-19,09	-13,36	-13,08	0,00	0,00
12,98	-23,73	-23,17	-16,14	-15,86	0,00	0,00
13,29	-27,80	-26,32	-18,92	-18,64	0,00	0,00
13,60	-31,88	-26,94	-21,70	-21,42	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_{\alpha}$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_{\beta}$	$\sigma_{\alpha}$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_{\beta}^*$ (MPa)
10,50	0,07	0,00	0,09	14,32	0,00	1,22
10,81	-0,03	0,00	-0,04	-6,37	0,00	-0,54
11,12	-0,03	0,00	-0,04	-5,88	0,00	-0,50
11,43	-0,04	0,00	-0,06	-8,73	0,00	-0,74
11,74	-0,05	0,00	-0,07	-10,95	0,00	-0,93
12,05	0,06	0,00	0,08	12,44	0,00	1,06
12,36	0,08	0,00	0,11	16,62	0,00	1,42
12,67	0,11	0,00	0,14	21,17	0,00	1,80
12,98	0,62	0,00	0,27	123,66	0,00	3,56
13,29	0,60	0,00	0,30	120,74	0,00	4,03
13,60	0,82	0,00	0,41	163,46	0,00	5,45

### 2.6.5 P5 : Travée de 14,00 à 19,60 (m)

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.		A chapeau (cm2)	A travée (cm2)	A compr. (cm2)
	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)	M max. (kN*m)	M min. (kN*m)			
14,00	0,00	-33,15	0,00	-22,49	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00
14,56	4,75	-24,23	0,00	-8,31	0,00	0,00	1,65	0,31	0,00
15,12	14,88	-7,55	5,70	-0,48	0,00	0,00	0,49	0,98	0,00
15,68	24,25	-0,66	13,53	0,00	0,00	0,00	0,04	1,65	0,00
16,24	29,70	-0,00	18,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,00
16,80	31,27	-0,00	21,35	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	0,00
17,36	31,08	-0,00	21,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00
17,92	27,47	-0,81	15,72	0,00	0,00	0,00	0,05	1,88	0,00
18,48	17,57	-7,76	7,06	-0,55	0,00	0,00	0,51	1,17	0,00
19,04	6,58	-25,15	0,00	-8,41	0,00	0,00	1,71	0,43	0,00
19,60	0,91	-34,62	0,00	-23,46	0,00	0,00	2,40	0,06	0,00

Abscisse (m)	ELU		ELS		ELU - comb. acc.	
	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)	V max. (kN)	V red. (kN)
14,00	40,85	36,42	27,82	27,82	0,00	0,00
14,56	33,48	33,42	22,81	22,80	0,00	0,00
15,12	26,12	26,07	17,79	17,79	0,00	0,00
15,68	18,76	18,71	12,77	12,77	0,00	0,00
16,24	11,39	11,35	7,75	7,75	0,00	0,00
16,80	4,03	3,98	2,73	2,73	0,00	0,00
17,36	-5,96	-5,82	-4,04	-4,04	0,00	0,00
17,92	-21,05	-21,08	-14,33	-14,33	0,00	0,00
18,48	-28,41	-28,44	-19,35	-19,35	0,00	0,00
19,04	-35,78	-35,79	-24,36	-24,36	0,00	0,00
19,60	-43,14	-38,79	-29,38	-29,38	0,00	0,00

Abscisse (m)	$\varepsilon_\alpha$	$\varepsilon_{\alpha\chi}$	$\varepsilon_\beta$	$\sigma_\alpha$ (MPa)	$\sigma_{\alpha\chi}$ (MPa)	$\sigma_\beta^*$ (MPa)
14,00	0,82	0,00	0,41	163,46	0,00	5,45
14,56	0,08	0,00	0,10	15,94	0,00	1,36
15,12	-0,05	0,00	-0,07	-10,93	0,00	-0,93
15,68	-0,92	0,00	-0,30	-184,37	0,00	-4,05
16,24	-1,28	0,00	-0,45	-256,14	0,00	-6,01
16,80	-1,45	0,00	-0,52	-289,96	0,00	-6,95
17,36	-1,43	0,00	-0,50	-286,02	0,00	-6,71
17,92	-1,07	0,00	-0,35	-214,14	0,00	-4,71
18,48	-0,07	0,00	-0,09	-13,55	0,00	-1,15
19,04	0,08	0,00	0,10	16,13	0,00	1,38
19,60	0,85	0,00	0,43	170,55	0,00	5,69

## 2.7 Ferrailage:

### 2.7.1 P1 : Travée de 0,20 à 3,90 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 500 12 l = 3,58 de 0,03 à 3,42
- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 2,47 de 0,03 à 2,31  
2 HA 500 12 l = 4,18 de 1,79 à 5,97

#### Armature transversale:

13 6 l = 1,07  
e = 1\*0,05 + 12\*0,30 (m)

### 2.7.2 P2 : Travée de 4,30 à 7,10 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 500 12 l = 6,95 de 2,90 à 9,85
- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 3,63 de 5,44 à 9,07

#### Armature transversale:

10 6 l = 1,07  
e = 1\*0,05 + 9\*0,30 (m)

### 2.7.3 P3 : Travée de 7,50 à 10,10 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

#### Armature transversale:

9 6 l = 1,07  
e = 1\*0,10 + 8\*0,30 (m)

### 2.7.4 P4 : Travée de 10,50 à 13,60 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 500 12 l = 6,07 de 9,32 à 15,39
- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 3,78 de 8,54 à 12,32  
2 HA 500 12 l = 1,94 de 12,68 à 14,62

#### Armature transversale:

11 6 l = 1,07  
e = 1\*0,05 + 10\*0,30 (m)

### 2.7.5 P5 : Travée de 14,00 à 19,60 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs  
2 HA 500 12 l = 6,03 de 14,86 à 20,89
- Aciers de montage (haut)  
2 HA 500 8 l = 27,94 de 0,03 à 27,97
- Chapeaux  
2 HA 500 12 l = 4,57 de 11,79 à 16,36

#### Armature transversale:

19 6 l = 1,07  
e = 1\*0,10 + 18\*0,30 (m)

### 2.7.6 P6 : Travée de 20,00 à 23,10 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs

- 2 HA 500 12 l = 4,23 de 20,36 à 24,59
- Chapeaux
- 2 HA 500 12 l = 10,73 de 17,24 à 27,97
- Armature transversale:**
- 11 6 l = 1,07
- e = 1\*0,05 + 10\*0,30 (m)

### 2.7.7 P7 : Travée de 23,50 à 27,60 (m)

#### Ferrailage longitudinal:

- Aciers inférieurs
- 2 HA 500 12 l = 3,91 de 24,06 à 27,97
- Chapeaux
- 2 HA 500 12 l = 8,92 de 19,00 à 27,92

#### Armature transversale:

- 14 6 l = 1,07
- e = 1\*0,10 + 13\*0,30 (m)

## 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 2,24 (m3)
- Surface de Coffrage = 27,56 (m2)
- Acier HA 500
  - Poids total = 148,19 (kG)
  - Densité = 66,15 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 10,9 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
8	55,88	22,06
12	142,02	126,13

- Acier
  - Poids total = 20,76 (kG)
  - Densité = 9,27 (kG/m3)
  - Diamètre moyen = 6,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	93,48	20,76

## POTEAU P1

### 1 Niveau:

- Nom : 0
- Cote de niveau : 3,00 (m)
- Tenue au feu : 1 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

### 2 Poteau: 2\_POT0\_16

Nombre: 11

#### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton : fc28 = 25,00 (MPa) Poids volumique = 2501,36 (kG/m3)
- Aciers longitudinaux : type HA 400 fe = 400,00 (MPa)

- Armature transversale : type RL 235  $f_e = 235,00$  (MPa)

## 2.2 Géométrie:

- 2.2.1 Rectangle 20,0 x 40,0 (cm)
- 2.2.2 Epaisseur de la dalle = 0,12 (m)
- 2.2.3 Sous dalle = 3,08 (m)
- 2.2.4 Sous poutre = 2,80 (m)
- 2.2.5 Enrobage = 3,0 (cm)

## 2.3 Hypothèses de calcul:

- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Dispositions sismiques : non
- Poteau préfabriqué : non
- Tenue au feu : forfaitaire
- Prédimensionnement : non
- Prise en compte de l'élançement : oui
- Compression : simple
- Cadres arrêtés : sous plancher
- Plus de 50% des charges appliquées: : après 90 jours

## 2.4 Chargements:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)
G1	permanente(poids propre)	1	209,51
G2	permanente	1	235,57
Q3	d'exploitation	1	153,25

## 2.5 Résultats théoriques:

### 2.5.1 Analyse de l'Elancement

	Lu (m)	K	$\lambda$
Direction Y:	3,20	0,70	19,40
Direction Z:	3,20	0,70	38,80

### 2.5.2 Analyse détaillée

$$\lambda = \max(\lambda_y; \lambda_z)$$

$$\lambda = 38,80$$

$$\lambda < 50$$

$$\alpha = 0,85 / (1 + 0,2 * (\lambda / 35)^2) = 0,68$$

$$Br = 0,07 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A = 6,79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$N_{ulim} = \alpha [Br * f_c * 28 / (0,9 * \gamma_b) + A * f_e / \gamma_s] = 1025,31 \text{ (kN)}$$

### 2.5.3 Ferrailage:

- Coefficients de sécurité
- global (Rd/Sd) = 1,23
- section d'acier réelle A = 6,79 (cm<sup>2</sup>)

## 2.6 Ferrailage:

### Barres principales:

- 6 HA 400 12 l = 3,17 (m)

### Armature transversale:

- 17 Cad RL 235 6  $l = 1,07$  (m)  
 $e = 3 \cdot 0,17 + 14 \cdot 0,18$  (m)
- 17 Ep RL 235 6  $l = 0,25$  (m)  
 $e = 3 \cdot 0,17 + 14 \cdot 0,18$  (m)

### 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,22 (m<sup>3</sup>)
- Surface de Coffrage = 3,36 (m<sup>2</sup>)
- Acier HA 400
  - Poids total = 16,89 (kG)
  - Densité = 75,41 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diamètre moyen = 12,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	19,02	16,89

Acier RL 235

- Poids total = 5,00 (kG)
- Densité = 22,31 (kG/m<sup>3</sup>)
- Diamètre moyen = 6,0 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	22,51	5,00

## POTEAU P2

### 1 Niveau:

- Nom : 0
- Cote de niveau : 3,00 (m)
- Tenue au feu : 1 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

### 2 Poteau: 2\_POT0\_23

Nombre: 16

#### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa)      Poids volumique = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 400       $f_e = 400,00$  (MPa)
- Armature transversale : type RL 235       $f_e = 235,00$  (MPa)

#### 2.2 Géométrie:

- 2.2.1 Rectangle 20,0 x 30,0 (cm)
- 2.2.2 Epaisseur de la dalle = 0,12 (m)
- 2.2.3 Sous dalle = 3,08 (m)
- 2.2.4 Sous poutre = 2,80 (m)
- 2.2.5 Enrobage = 3,0 (cm)

## 2.3 Hypothèses de calcul:

- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Dispositions sismiques : non
- Poteau préfabriqué : non
- Tenue au feu : forfaitaire
- Prédimensionnement : non
- Prise en compte de l'élançement : oui
- Compression : simple
- Cadres arrêtés : sous plancher
- Plus de 50% des charges appliquées: : après 90 jours

## 2.4 Chargements:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)
G1	permanente(poids propre)	1	132,58
G2	permanente	1	171,22
Q3	d'exploitation	1	84,49

## 2.5 Résultats théoriques:

### 2.5.1 Analyse de l'Elancement

	Lu (m)	K	$\lambda$
Direction Y:	3,20	0,95	35,10
Direction Z:	3,20	0,95	52,65

### 2.5.2 Analyse détaillée

$\lambda = \max(\lambda_y ; \lambda_z)$   
 $\lambda = 52,65$   
 $\lambda > 50$   
 $\alpha = 0,6 \cdot (50/\lambda)^2 = 0,54$   
 $Br = 0,05 \text{ (m}^2\text{)}$   
 $A = 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 $N_{ulim} = \alpha [Br \cdot f_{c28} / (0,9 \cdot \gamma_b) + A \cdot F_e / \gamma_s] = 590,10 \text{ (kN)}$

### 2.5.3 Ferrailage:

- Coefficients de sécurité
- global (Rd/Sd) = 1,10
- section d'acier réelle A = 4,52 (cm<sup>2</sup>)

## 2.6 Ferrailage:

### Barres principales:

- 4 HA 400 12 l = 3,17 (m)

### Armature transversale:

- 17 Cad RL 235 6 l = 0,87 (m)  
e = 3\*0,17 + 14\*0,18(m)

## 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,17 (m<sup>3</sup>)
- Surface de Coffrage = 2,80 (m<sup>2</sup>)
- Acier HA 400
  - Poids total = 11,26 (kG)

- Densité = 67,03 (kG/m<sup>3</sup>)
- Diamètre moyen = 12,0 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
12	12,68	11,26

- Acier RL 235
  - Poids total = 3,30 (kG)
  - Densité = 19,65 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diamètre moyen = 6,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	14,87	3,30

## POTEAU P3

### 1 Niveau:

- Nom : Poteau
- Cote de niveau : 3,00 (m)
- Tenue au feu : 1 h
- Fissuration : peu préjudiciable
- Milieu : non agressif

### 2 Poteau: 2\_POT0\_30

Nombre: 15

#### 2.1 Caractéristiques des matériaux:

- Béton :  $f_{c28} = 25,00$  (MPa) Poids volumique = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)
- Aciers longitudinaux : type HA 400  $f_e = 400,00$  (MPa)
- Armature transversale : type RL 235  $f_e = 235,00$  (MPa)

#### 2.2 Géométrie:

- 2.2.1 Rectangle 20,0 x 25,0 (cm)
- 2.2.2 Epaisseur de la dalle = 0,12 (m)
- 2.2.3 Sous dalle = 3,08 (m)
- 2.2.4 Sous poutre = 2,80 (m)
- 2.2.5 Enrobage = 3,0 (cm)

#### 2.3 Hypothèses de calcul:

- Calculs suivant : BAEL 91 mod. 99
- Dispositions sismiques : non
- Poteau préfabriqué : non
- Tenue au feu : forfaitaire
- Prédimensionnement : non
- Prise en compte de l'élanement : oui
- Compression : simple
- Cadres arrêtés : sous plancher
- Plus de 50% des charges appliquées : après 90 jours

#### 2.4 Chargements:

Cas	Nature	Groupe	N (kN)
-----	--------	--------	-----------



G1	permanente(poids propre)	1	106,39
G2	permanente	1	114,25
Q3	d'exploitation	1	70,08

## 2.5 Résultats théoriques:

### 2.5.1 Analyse de l'Elancement

	Lu (m)	K	$\lambda$
Direction Y:	3,20	0,95	42,12
Direction Z:	3,20	0,95	52,65

### 2.5.2 Analyse détaillée

$$\lambda = \max(\lambda_y ; \lambda_z)$$

$$\lambda = 52,65$$

$$\lambda > 50$$

$$\alpha = 0,6 \cdot (50/\lambda)^2 = 0,54$$

$$Br = 0,04 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A = 4,71 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$N_{ulim} = \alpha [Br \cdot f_{c28} / (0,9 \cdot \gamma_b) + A \cdot F_e / \gamma_s] = 503,47 \text{ (kN)}$$

### 2.5.3 Ferrailage:

- Coefficients de sécurité
- global (Rd/Sd) = 1,25
- section d'acier réelle A = 4,71 (cm<sup>2</sup>)

## 2.6 Ferrailage:

### Barres principales:

- 6 HA 400 10 l = 3,17 (m)

### Armature transversale:

- 21 Cad RL 235 6 l = 0,77 (m)  
e = 3\*0,14 + 18\*0,14(m)
- 21 Ep RL 235 6 l = 0,30 (m)  
e = 3\*0,14 + 18\*0,14(m)

## 3 Quantitatif:

- Volume de Béton = 0,14 (m<sup>3</sup>)
- Surface de Coffrage = 2,52 (m<sup>2</sup>)
- Acier HA 400
  - Poids total = 11,73 (kG)
  - Densité = 83,79 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Diamètre moyen = 10,0 (mm)
  - Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
10	19,02	11,73

Acier RL 235

- Poids total = 5,01 (kG)
- Densité = 35,78 (kG/m<sup>3</sup>)
- Diamètre moyen = 6,0 (mm)
- Liste par diamètres:

Diamètre	Longueur (m)	Poids (kG)
6	22,56	5,01

# 3 - ANNEXES DE REACTUALISATION

SEMELLE S1

## SEMELLE DE FONDATION ISOLEE

*B.A.E.L 91 révisé 99*

**CHANTIER :**

Données		
Dimensions du poteau	Grand coté du poteau	b = 0,4 m
	Petit coté du poteau	a = 0,2 m
Contrainte de l'acier utilisé		Fe = 400 MPa
Contrainte du béton à 28 jours		Fc28 = 25 MPa
Effort de service = G + Q		Nser = 0,7 MN
Effort ultime = 1.35 G + 1.5 Q		Nu = 0,98 MN
Contrainte admissible du sol	Dépend du type de sol	q.sol = 0.15 MPa
Type de calcul (1) Débord homothétiques, (2) Débord constant		Type : 1
Conditions de fissuration (1) FP, (2) FTP		Type : 1

Résultats		
Aire approchée de la surface portante	(Nu / q.sol)	S1 = 4,90 m <sup>2</sup>
Calcul des dimensions approchées	Débord homothétique =>	
	A1 = (S1 x (a / b)) <sup>1/2</sup>	Débord A = 0,68 m
	B1 = (S2 x (b / a)) <sup>1/2</sup>	Débord B = 3,13 m
	Débord constant =>	
Débord = [(((4 x S1) + a <sup>2</sup> - 2ab + b <sup>2</sup> ) <sup>1/2</sup> - a - b] / 4	A1 = 1,57 m	
A1 = a + (2 x débord), B1 = b + (2 x débord)	B1 = 3,13 m	
Choix des dimensions	A > A1	A = 2,20 m
	B > B1	B = 2,50 m
Hauteur minimale de la semelle	Si débord > 15 cm => ((B - b) / 4) + 5 cm	
	Si débord < 15 cm => (2 x débord) + 5 cm	Ht mini = 0,58 m
Choix de la hauteur de la semelle	Arrondir	Ht = 0,60 m
Calcul de la hauteur utile	(Ht - 5 cm)	d = 0,55 m

Contrôle de la contrainte admissible du sol		
Aire de la surface portante	(A x B)	S = 5,50 m <sup>2</sup>
Poids propre de la semelle	(A x B x Ht x 0.025)	Pp = 0,0825 MN
Charge totale sur le sol	(Nu + Pp)	N = 1,0625 MN
Contrainte de travail sur le sol	(N / S)	q' = 0,193 MPa
Contrôle	(q' < q)	vérifié

Détermination des aciers tendus		
Contrainte de traction du béton	0.6 + (0.06 x Fc28)	Ft28 = 2,10 MPa
Contrainte de traction de l'acier	FP = mini ( 2/3 Fe ; maxi ( 1/2 Fe ; 110 x ((η x Ftj) <sup>1/2</sup> )))	
	FTP = 0.80 x σst (FP)	σst = 201,63 MPa
Nappe inférieure	(Nser / 8) x ((B - b) / (d x σst))	Ax // b = 16,57 cm <sup>2</sup>
Nappe supérieure	(Nser / 8) x ((A - a) / (d x σst))	Ay // a = 15,78 cm <sup>2</sup>
Choix des sections commerciales	Lire dans le tableau des aciers	
		Ax => Ay =>

# SEMELLE DE FONDATION ISOLEE S2

B.A.E.L 91 révisé 99

## CHANTIER :

Données		
Dimensions du poteau	Grand coté du poteau	b = 0,25 m
	Petit coté du poteau	a = 0,2 m
Contrainte de l'acier utilisé		Fe = 400 MPa
Contrainte du béton à 28 jours		Fc28 = 25 MPa
Effort de service = G + Q		Nser = 0,35 MN
Effort ultime = 1.35 G + 1.5 Q		Nu = 0,49 MN
Contrainte admissible du sol	Dépend du type de sol	q.sol = 0,15 MPa
Type de calcul (1) Débord homothétiques, (2) Débord constant		Type : 2
Conditions de fissuration (1) FP, (2) FTP		Type : 1

Résultats		
Aire approchée de la surface portante	( Nu / q.sol )	S1 = 2,45 m <sup>2</sup>
Calcul des dimensions approchées	Débord homothétique =>	
	A1 = ( S1 x ( a / b ) ) <sup>1/2</sup>	Débord A = 0,67 m
	B1 = ( S2 x ( b / a ) ) <sup>1/2</sup>	Débord B = 0,67 m
	Débord constant =>	
	Débord = [((( 4 x S1 ) + a <sup>2</sup> - 2ab + b <sup>2</sup> ) <sup>1/2</sup> ) - a - b ] / 4	A1 = 1,54 m
	A1 = a + ( 2 x débord ), B1 = b + ( 2 x débord )	B1 = 1,59 m
Choix des dimensions	A > A1	A = 1,60 m
	B > B1	B = 1,70 m
Hauteur minimale de la semelle	Si débord > 15 cm => (( B - b ) / 4 ) + 5 cm	
	Si débord < 15 cm => ( 2 x débord ) + 5 cm	Ht mini = 0,41 m
Choix de la hauteur de la semelle	Arrondir	Ht = 0,40 m
Calcul de la hauteur utile	( Ht - 5 cm )	d = 0,35 m

Contrôle de la contrainte admissible du sol		
Aire de la surface portante	( A x B )	S = 2,72 m <sup>2</sup>
Poids propre de la semelle	( A x B x Ht x 0.025 )	Pp = 0,0272 MN
Charge totale sur le sol	( Nu + Pp )	N = 0,5172 MN
Contrainte de travail sur le sol	( N / S )	q' = 0,190 MPa
Contrôle	( q' < q )	vérifié

Détermination des aciers tendus		
Contrainte de traction du béton	0.6 + ( 0.06 x Fc28 )	Ft28 = 2,10 MPa
Contrainte de traction de l'acier	FP = mini ( 2/3 Fe ; maxi ( 1/2 Fe ; 110 x (( η x Ftj ) <sup>1/2</sup> ) ) )	
	FTP = 0.80 x σst ( FP )	σst = 201,63 MPa
Nappe inférieure	( Nser / 8 ) x (( B - b ) / ( d x σst ) )	Ax // b = 8,99 cm <sup>2</sup>
Nappe supérieure	( Nser / 8 ) x (( A - a ) / ( d x σst ) )	Ay // a = 8,68 cm <sup>2</sup>
Choix des sections commerciales	Lire dans le tableau des aciers	Ax =>
		Ay =>



# SEMELLE DE FONDATION ISOLEE S2

B.A.E.L 91 révisé 99

**CHANTIER :**

## Données

Dimensions du poteau	Grand coté du poteau	b = 0,3 m
	Petit coté du poteau	a = 0,2 m
Contrainte de l'acier utilisé		Fe = 400 MPa
Contrainte du béton à 28 jours		Fc28 = 25 MPa
Effort de service = G + Q		Nser = 0,48 MN
Effort ultime = 1.35 G + 1.5 Q		Nu = 0,67 MN
Contrainte admissible du sol	Dépend du type de sol	q.sol = 0.15 MPa
Type de calcul (1) Débords homothétiques, (2) Débord constant		Type : 2
Conditions de fissuration (1) FP, (2) FTP		Type : 1

## Résultats

Aire approchée de la surface portante	( Nu / q sol )	S1 = 3,35 m <sup>2</sup>
Calcul des dimensions approchées	Débord homothétique =>	
	A1 = ( S1 x ( a / b ) ) <sup>1/2</sup>	Débord A = 0,79 m
	B1 = ( S2 x ( b / a ) ) <sup>1/2</sup>	Débord B = 0,79 m
	Débord constant =>	
	Débord = [((( 4 x S1 ) + a <sup>2</sup> - 2ab + b <sup>2</sup> ) <sup>1/2</sup> ) - a - b ] / 4	A1 = 1,78 m
	A1 = a + ( 2 x débord ), B1 = b + ( 2 x débord )	B1 = 1,88 m
Choix des dimensions	A > A1	A = 1,80 m
	B > B1	B = 2,00 m
Hauteur minimale de la semelle	Si débord > 15 cm => (( B - b ) / 4 ) + 5 cm	
	Si débord < 15 cm => ( 2 x débord ) + 5 cm	Ht mini = 0,48 m
Choix de la hauteur de la semelle	Arrondir	Ht = 0,50 m
Calcul de la hauteur utile	( Ht - 5 cm )	d = 0,45 m

## Contrôle de la contrainte admissible du sol

Aire de la surface portante	( A x B )	S = 3,60 m <sup>2</sup>
Poids propre de la semelle	( A x B x Ht x 0.025 )	Pp = 0,0450 MN
Charge totale sur le sol	( Nu + Pp )	N = 0,7150 MN
Contrainte de travail sur le sol	( N / S )	q' = 0,199 MPa
Contrôle	( q' < q )	vérifié

## Détermination des aciers tendus

Contrainte de traction du béton	0.6 + ( 0.06 x Fc28 )	Ft28 = 2,10 MPa
Contrainte de traction de l'acier	FP = mini ( 2/3 Fe ; maxi ( 1/2 Fe ; 110 x (( η x Ftj ) <sup>1/2</sup> ) ) )	
	FTP = 0.80 x σst ( FP )	σst = 201,63 MPa
Nappe inférieure	( Nser / 8 ) x (( B - b ) / ( d x σst ) )	Ax // b = 11,24 cm <sup>2</sup>
Nappe supérieure	( Nser / 8 ) x (( A - a ) / ( d x σst ) )	Ay // a = 10,58 cm <sup>2</sup>
Choix des sections commerciales	Lire dans le tableau des aciers	Ax =>
		Ay =>