

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE ABOU BAKR BELKAID  
TLEMCEM

FACULTÉ DE TECHNOLOGIE  
Département de Génie Civil  
Mémoire pour l'obtention du  
DIPLOME DE MASTER EN GÉNIE CIVIL  
Option :  
Infrastructure de base et Géotechnique



**Intitulé**

Etude d'un pont à poutres en béton armé franchissant la voie ferrée et la RN6 dans la wilaya de Naàma au PKK445

Présenté par

**HUSSEIN CHARAFFADINE ADDAYE**

Soutenu en Juillet 2012 devant le jury composé de :

Mr. HAMZAOUI.F

Mr CHERIF BENMOUSSA.Y.M

Mr.BEN AMMAR.A

Mr. DJEMAOUNE.A

Président

Examineur

Examineur

Encadreur

# Plan de travail

- Introduction
- Présentation du projet
- Etude du tablier
- Etude des poutres
- Etude de l'hourdis
- Etude des appareils d'appuis
- Etude de la pile
- Etude de la culée
- Conclusion

# Introduction

Le souci de l'ingénieur ou du concepteur est de répondre à la question : comment construire un ouvrage qui assure parfaitement son service avec un coût optimal ?



# Présentation du projet

Données relatives de l'ouvrage

```
graph TD; A[Données relatives de l'ouvrage] --> B[Données géologiques]; A --> C[Données géométriques]; B --> D[reconnaissance de site]; B --> E[Choix des fondations]; C --> F[Tracé en plan]; C --> G[Profil en long]; C --> H[Profil en travers];
```

Données géologiques

reconnaissance  
de site

Choix des  
fondations

Données géométriques

Tracé en  
plan

Profil en  
long

Profil en  
travers

# Profil en long

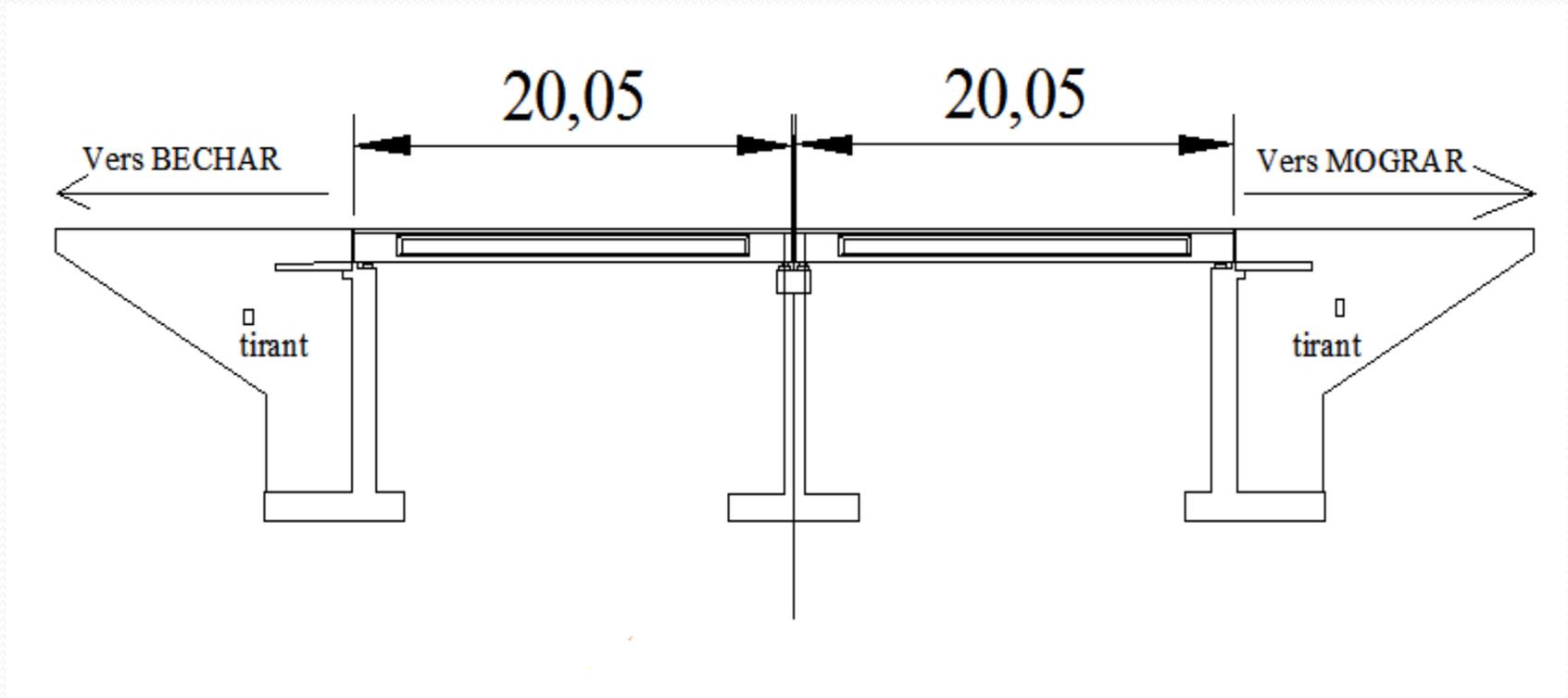


Fig. 1 coupe longitudinale du pont suivant axe RN6

# Profil en travers

10.00

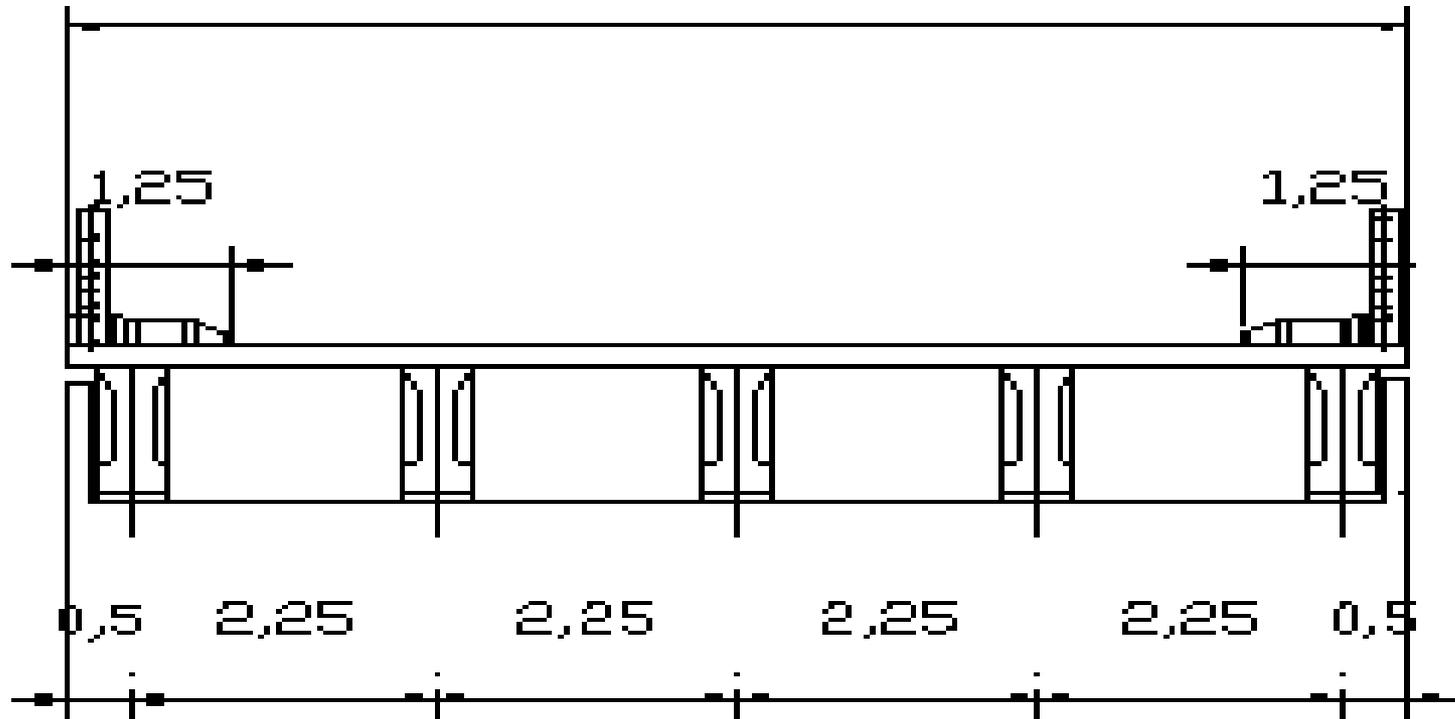


Fig. 2 coupe transversale du pont

# Caractéristique des matériaux

Béton



$$f_{c28} = 25 \text{ MPA}$$

Aciers



$$F_e = 400 \text{ MPA}$$

(barres lisses)

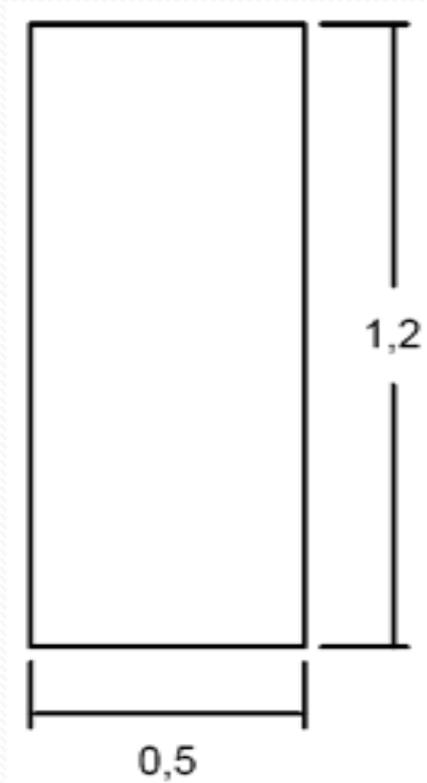
$$F_e = 500 \text{ MPA}$$

(treillis soudé)

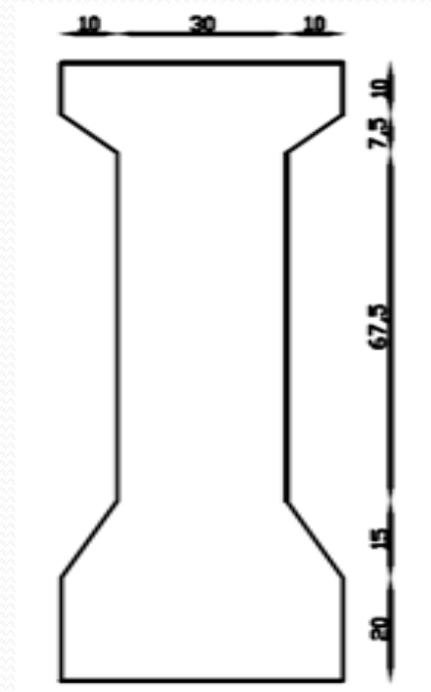
$$E_S = 2 \times 10^5 \text{ MPA}$$

# Etude du tablier

# Pré dimensionnement des poutres

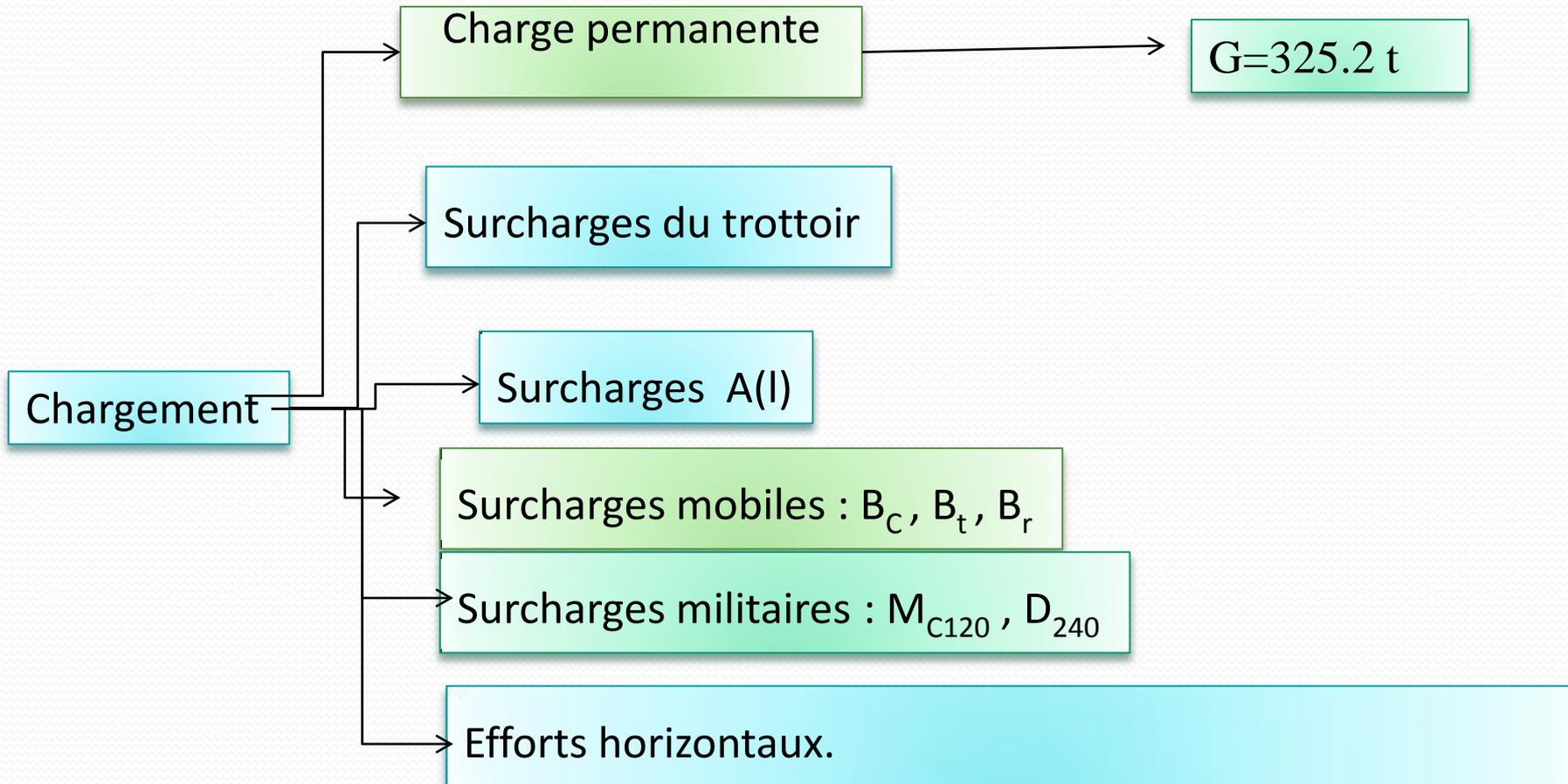


**Section d'about**



**Section médiane**

# Déterminations des charges et surcharges



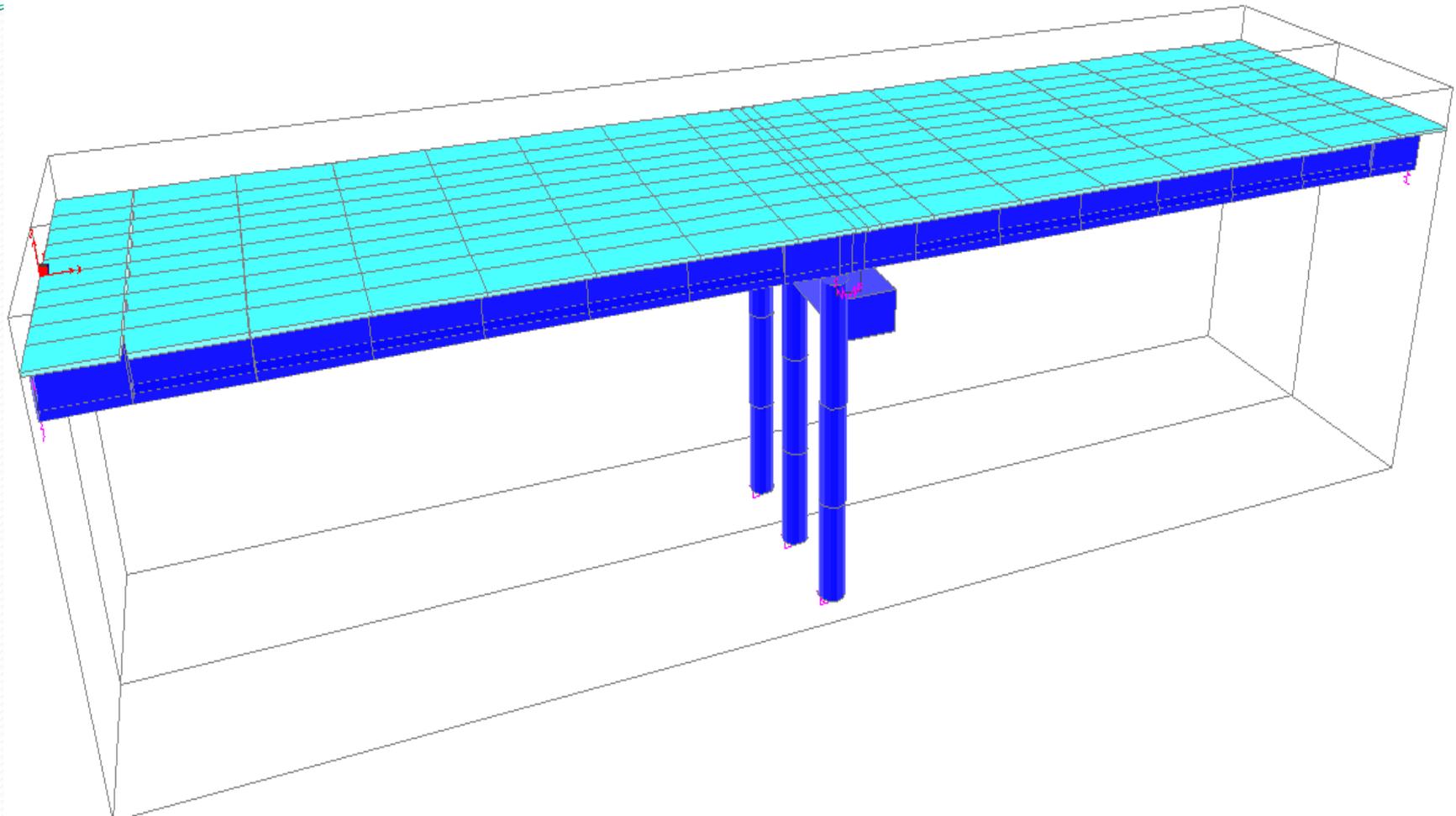


Fig.3 Modélisation du pont en 3D

## Résultats numériques des moments fléchissant sous différentes combinaisons

poutres	E LU <sub>1</sub>	E LU <sub>2</sub>	E LU <sub>3</sub>	ELU <sub>4</sub>
Poutre1 left girder	3244.271	2345.238	2985.317	2942.893
P 2	3218.79	2480.101	3605.3856	3348.539
P 3	3251.06	2945.266	4702.218	3988.836
P 4	3230.547	3129.166	5184.479	4348.558
P 5 right girder	3253.772	3476.646	<b>5709.52</b>	4634.174

Tab .1 Résultats numériques des moments fléchissants

## Tableau des efforts tranchants dans les poutres sous ELU (KN/m)

poutres	E LU <sub>1</sub>	E LU <sub>2</sub>	E LU <sub>3</sub>	ELU <sub>4</sub>
Poutre1 left girder	655.394	471.764	546.633	545.997
P 2	664.959	512.882	707.634	664.616
P 3	699.812	756.793	1250.439	936.051
P 4	689.115	701.820	1061.115	983.952
P 5 right girder	659.160	800.543	<b>1213.739</b>	914.374

Tab .2 Résultats numériques des efforts tranchants

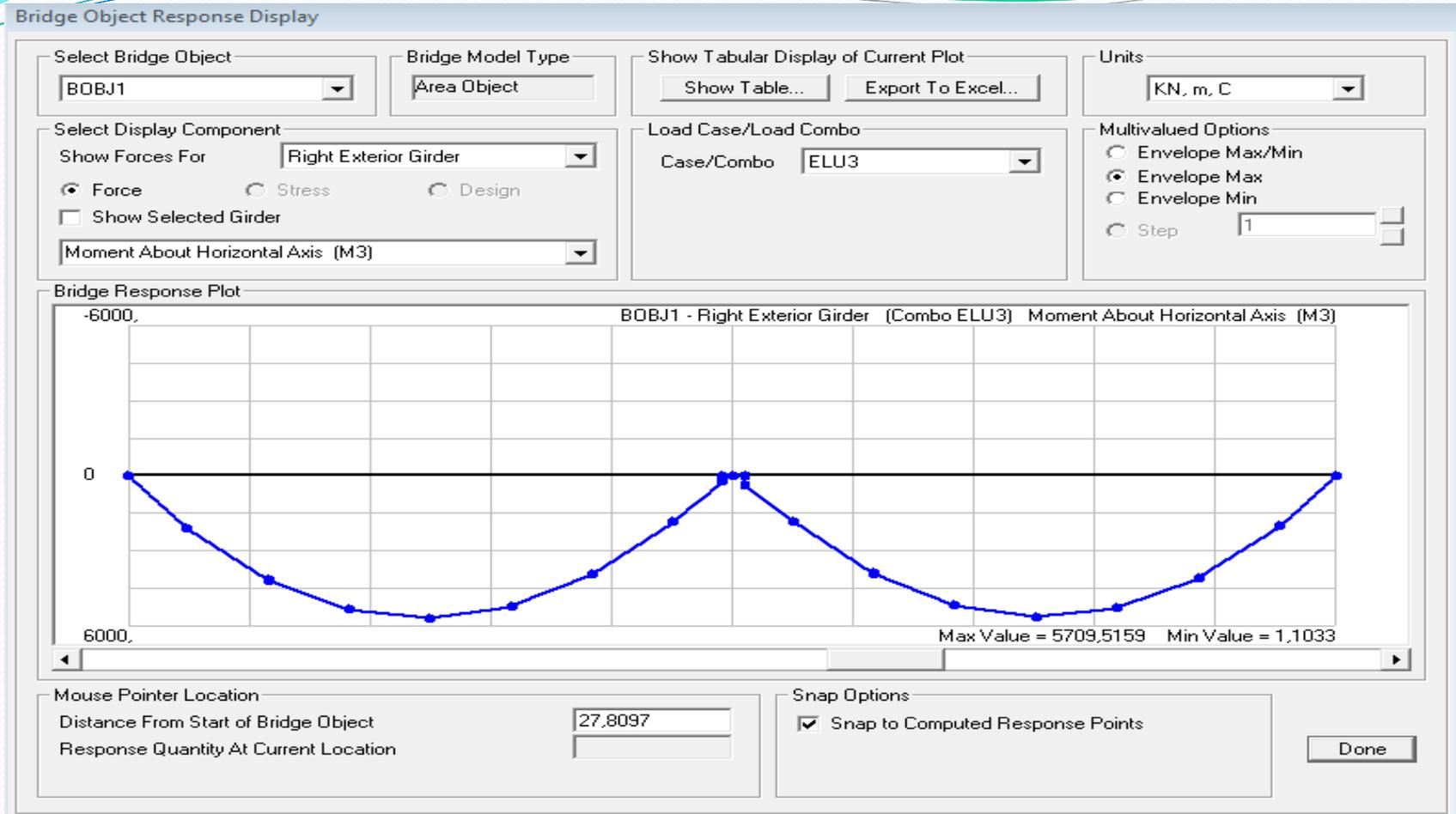


Fig.3. Diagramme des moments fléchissants sous ELU<sub>3</sub>

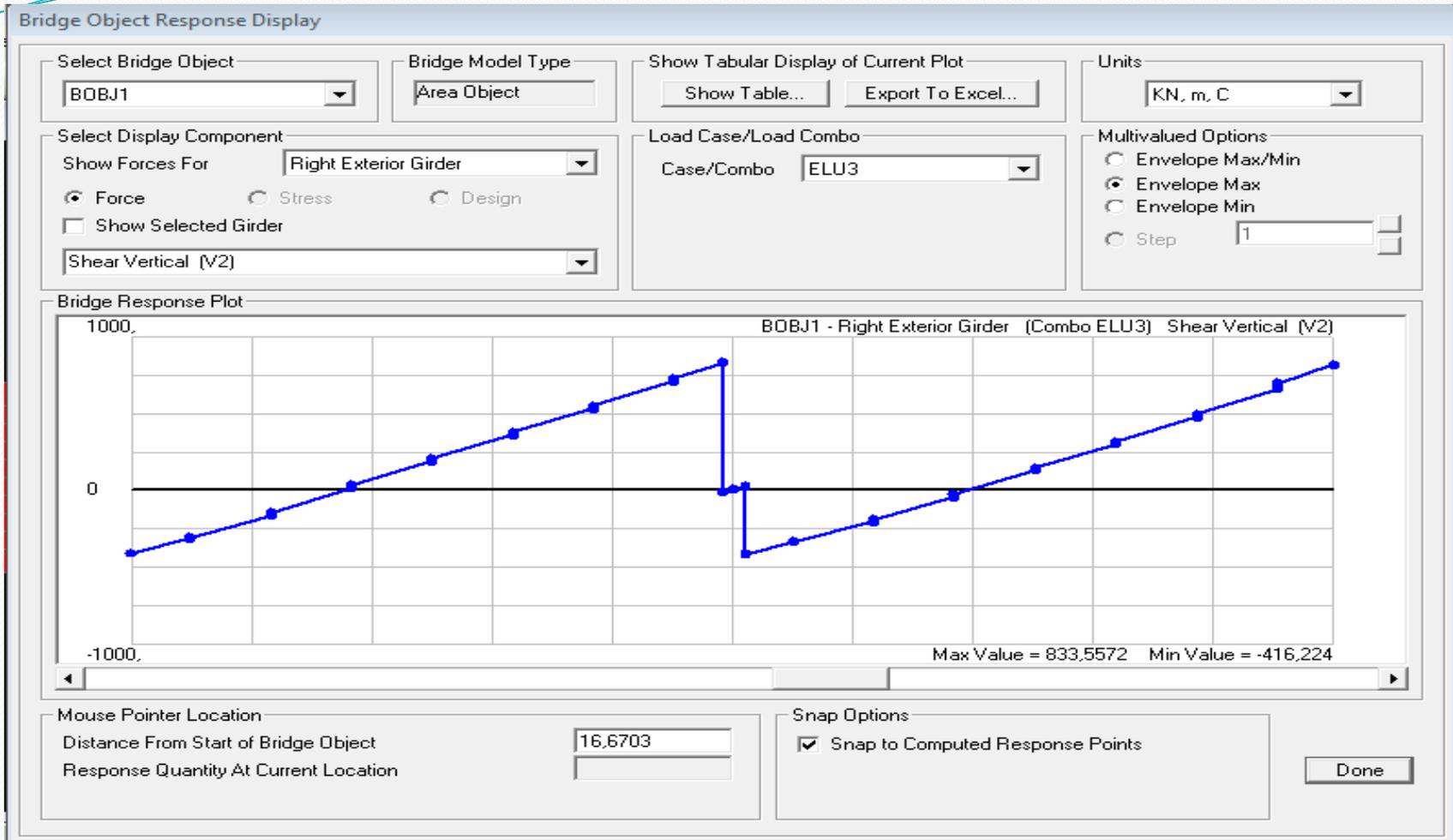
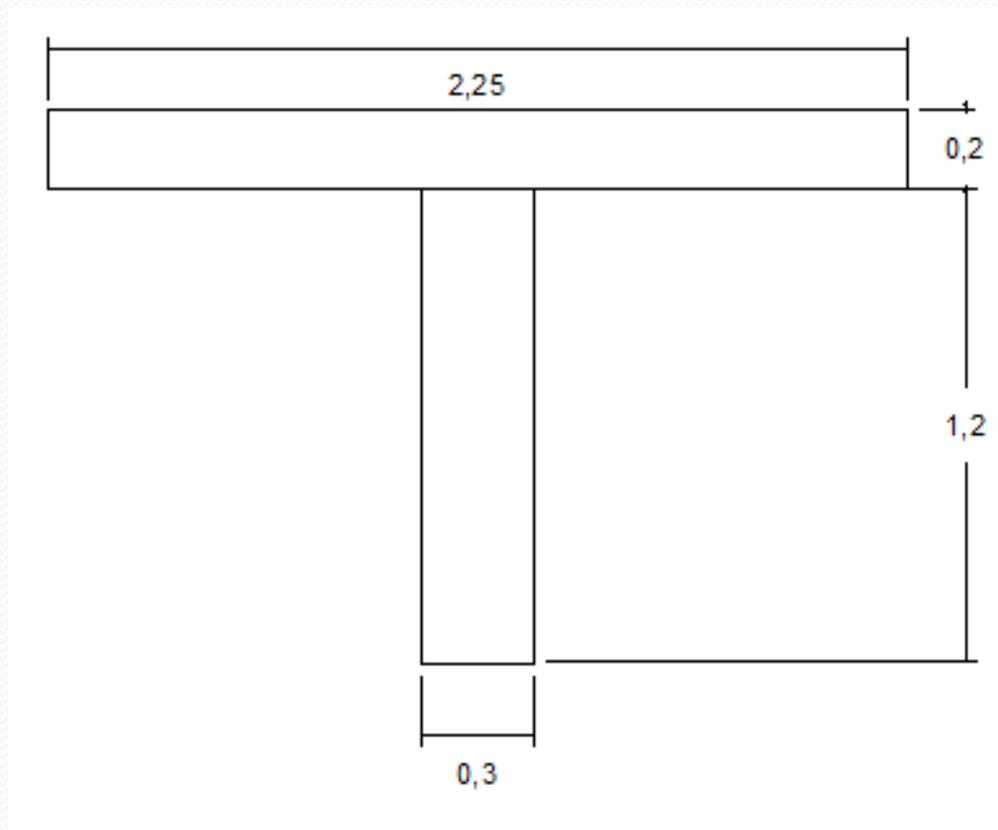


Fig.4. Diagramme des efforts tranchants sous ELU<sub>3</sub>



# Etude des poutres



**Fig.5 : poutre +dalle**

## Tableau Récapitulatif des moments fléchissants et efforts tranchants

Combinaison d'actions	Moments (t.m)	Efforts tranchant (t)
ELU	570.9519	121.3739
ELS	422.9271	89.9066

Tab .3 Récapitulatif des moments fléchissants et efforts tranchants

## Tableau récapitulatif du ferrailage des armatures des poutres

Les armatures	Ferrailage	Sections (cm <sup>2</sup> )
Longitudinales	20T <sub>32</sub>	160.84
Transversales	12T <sub>14</sub>	9.24
Répartition	5T <sub>32</sub>	40.21

Tab .2 Récapitulatif du ferrailage des armatures des poutres

## Tableau comparatif des résultats de SAP2000 et RDM

Les sollicitations	Moments fléchissants (t.m)		Pourcentage d'erreurs (%)
	RDM	SAP2000	
E.L.U	521.378	570.95	9
E.L.S	416.88	422.93	1.4
Les sollicitations	Efforts Tranchants (T)		Pourcentage d'erreurs (%)
	RDM	SAP2000	
E.L.U	90.69	83.335	9
E.L.S	54.4	61.744	1.35

Tab .4 tableau comparatif des résultats de SAP2000 et RDM



# Etude de l'hourdis

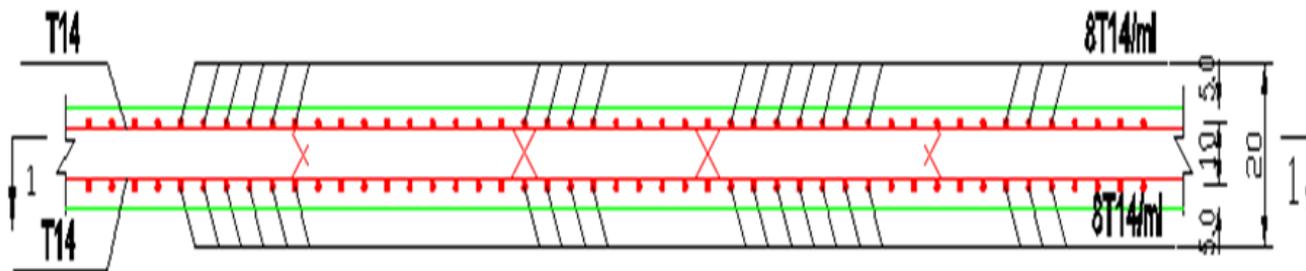


Figure.6 : Ferrailage de l'hourdis.

# Prédalle

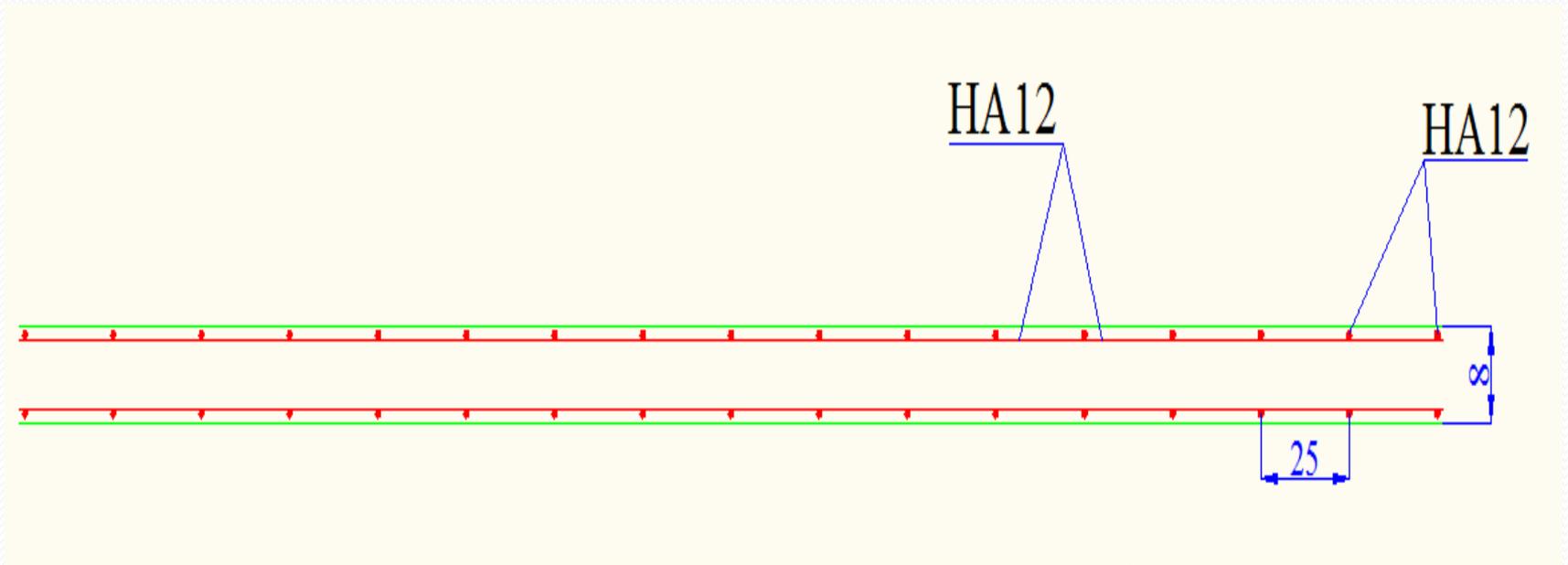


Figure.7 : Ferrailage de prédalle

## Ferrailage des Entretoises

Disposition du ferrailage	Ferrailage	Section (cm <sup>2</sup> )
Ferrailage supérieur (Appuis)	7T25	34.36
Ferrailage inférieur (Travée)	5T16	10.05
Armatures de construction	6T14	9.24

Tableau .5.Ferrailage des entretoises



# Etude des appareils d'appuis

# Dimensionnement de l'appareil d'appui $a \times b > \frac{N}{\sigma_{\text{moy}}}$

D'après FREYSSINET  $\longrightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} t = 12 \text{ mm} ; T = 60 \text{ mm} ; n = 5 \\ a = 300 \text{ mm} ; b = 400 \text{ mm} \end{array} \right.$

donc la désignation de l'appareil d'appui est : **300x400x5 (12+2)**

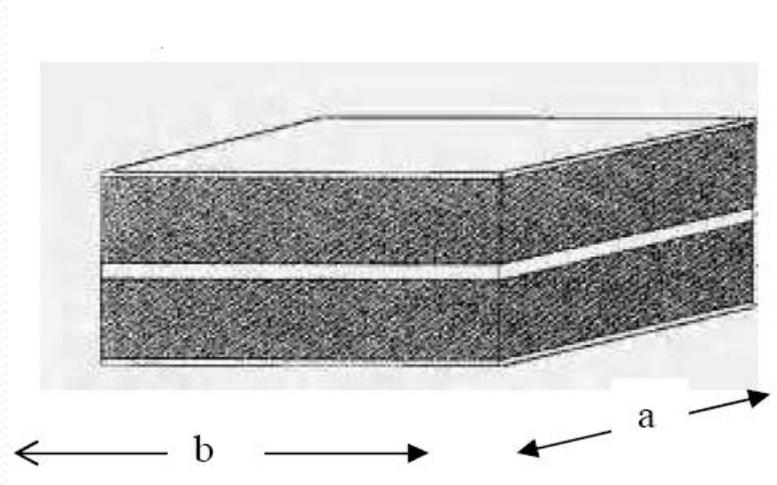


Figure.8 : Appareil d'appui

## Vérification des appareils d'appuis

Vérification sous charges horizontales :

$$\frac{\Delta L_i}{T_i} + \frac{\Delta L_{fi}}{T_i} + \frac{\Delta L_{si}}{T_i} < 1.3$$

Tableau 8 : Variation linéaire + freinage + séisme

Appuis	1	2	3
$\frac{\Delta L_i}{T_i} + \frac{\Delta L_{fi}}{T_i} + \frac{\Delta L_{si}}{T_i}$	0.471	0.079	0.471

< 1.3

Condition vérifiée

## ➤ Vérification sous charge verticale

on doit vérifier que :  $\tau_n = \frac{150 \times \sigma_m}{\beta} < 3G$

$15.733 \text{ Kg/cm}^2 < 24 \text{ Kg/cm}^2 \implies$  condition vérifiée.

## ➤ Vérification des contraintes de cisaillement dues à la rotation

on doit vérifier que :  $\tau < 1.5G$

$\tau = 11.2 < 12 \implies$  condition vérifiée.

## ➤ Condition de non soulèvement

on doit vérifier que :  $\alpha_t = \frac{3}{\beta} \cdot n \cdot \left(\frac{t}{a}\right)^2 \frac{\sigma_m}{G}$

$0.0045 < 0.0314 \implies$  condition vérifiée.



# Etude de la pile

# Conception de la pile

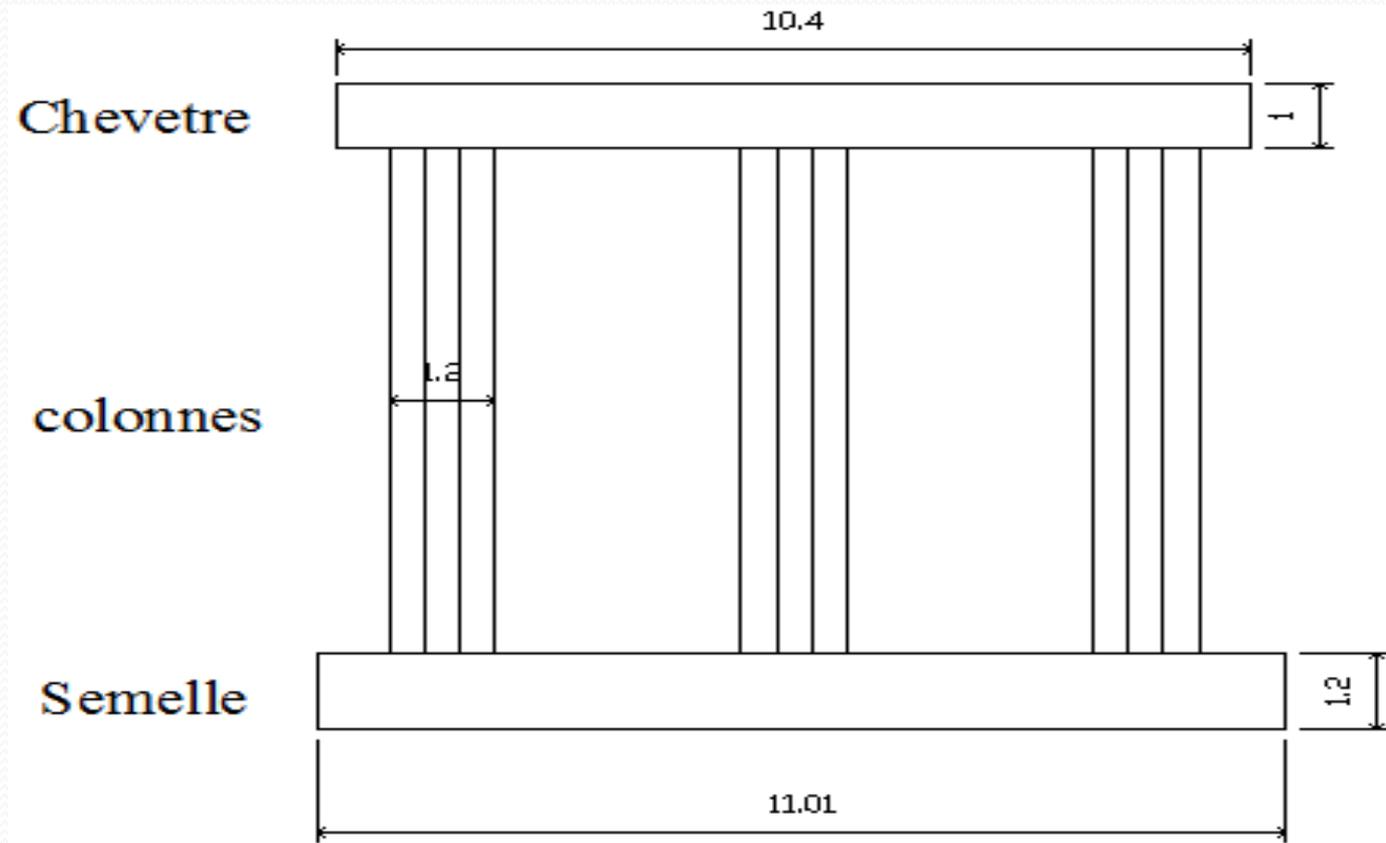


Figure.9 : coupe d'une pile

# Etude et ferrailage des éléments de la pile

## ➤ Etude de chevêtre

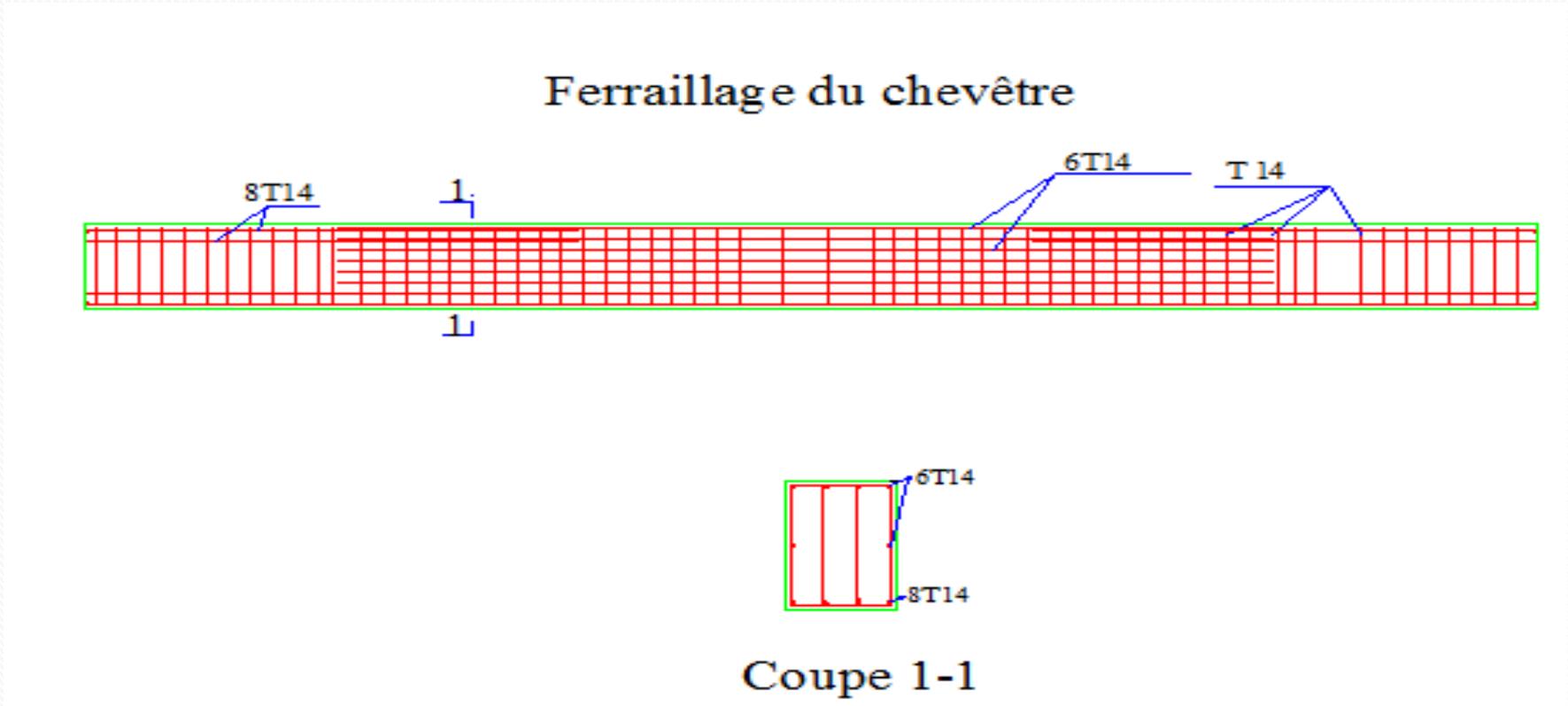


Figure .10: Plan de ferrailage du chevêtre

# Etude des futs

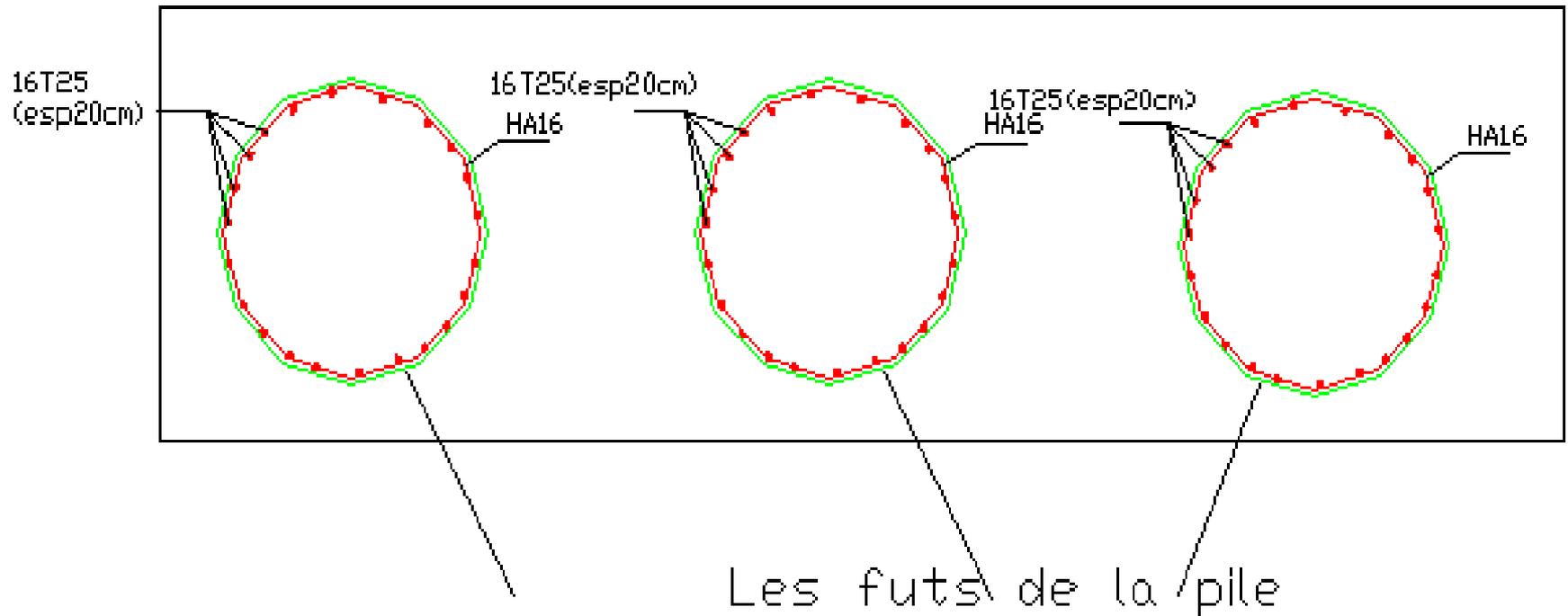


Figure .11 : ferrailage de la pile

# Etude de la Semelle et sa stabilité

- ❖ La condition de non fragilité est vérifiée
- ❖ Condition de non poinçonnement est vérifiée
- ❖ Condition de résistance vérifiée

# Ferraillage de la Semelle

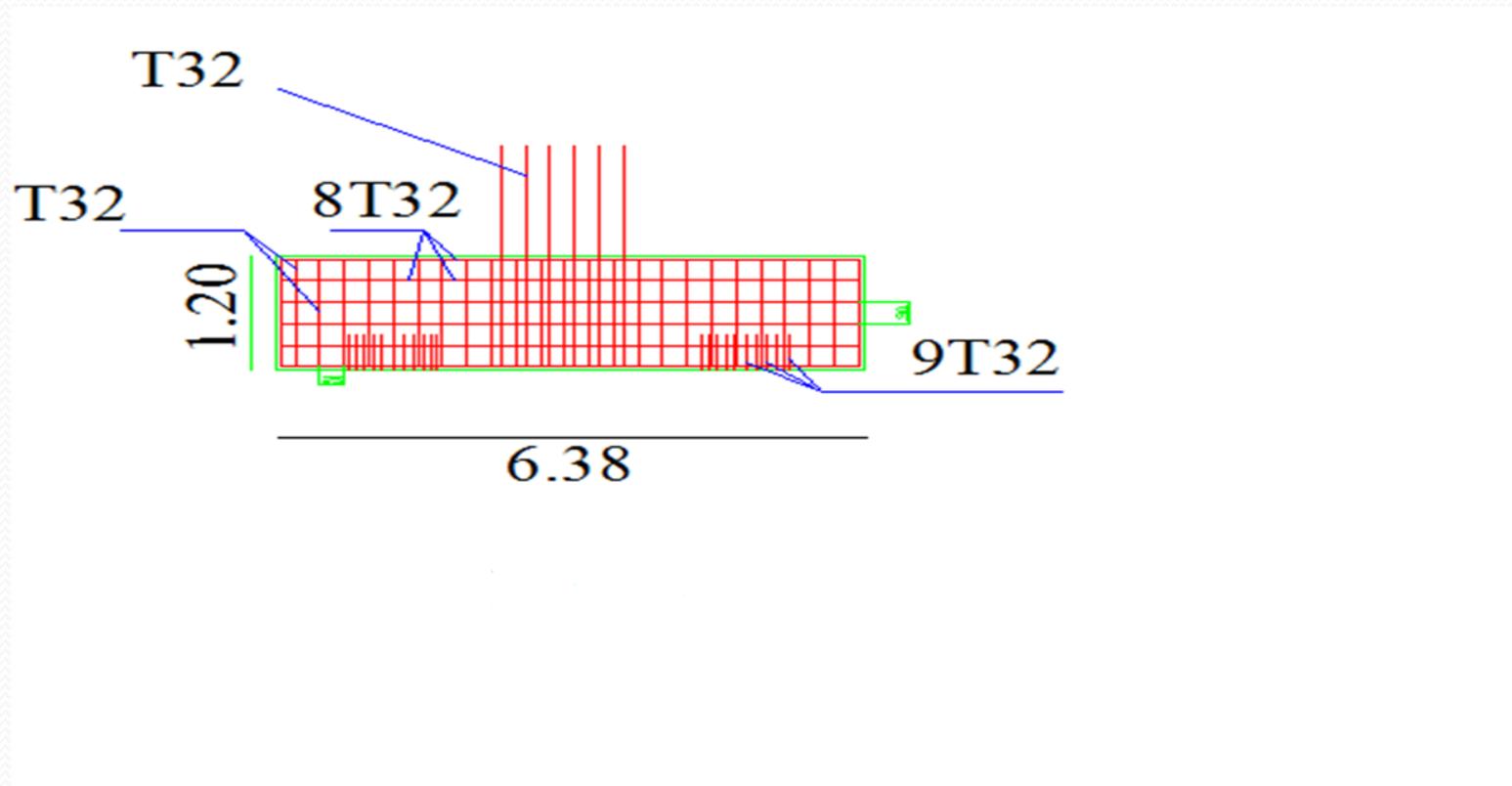


Figure .12 : ferraillage de la semelle

# Etude de la culée

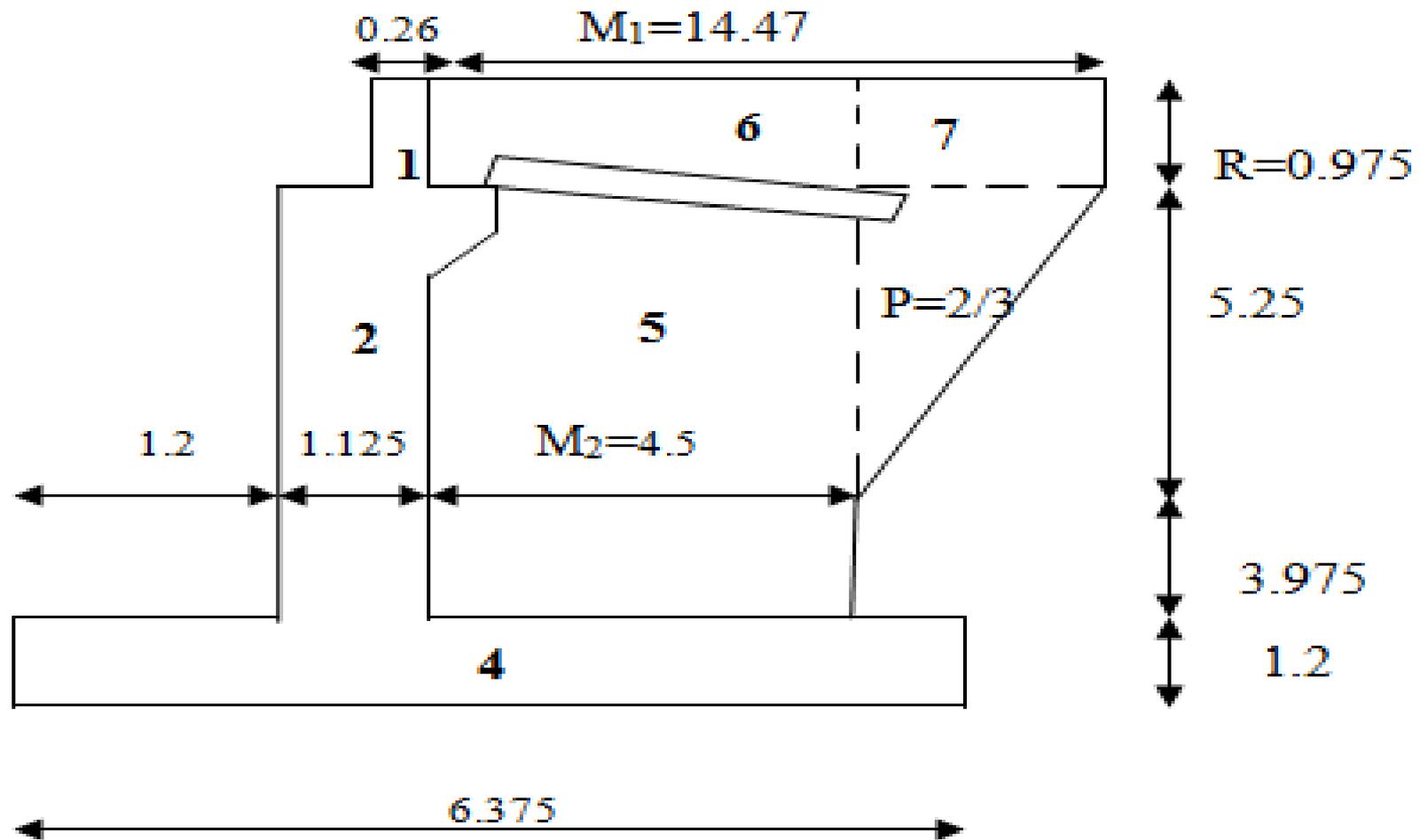


Figure .13: dimensionnement de la culée

# Ferraillage de Mur de garde Grève

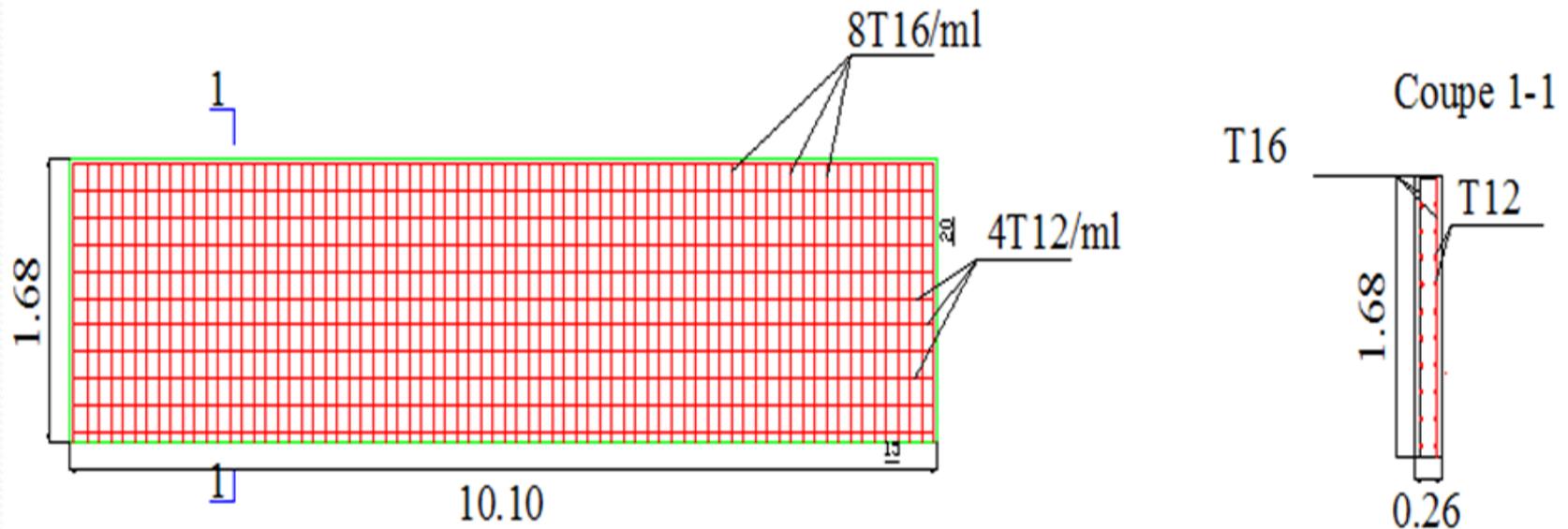


Figure .14: Ferraillage de MGG

# La dalle de transition

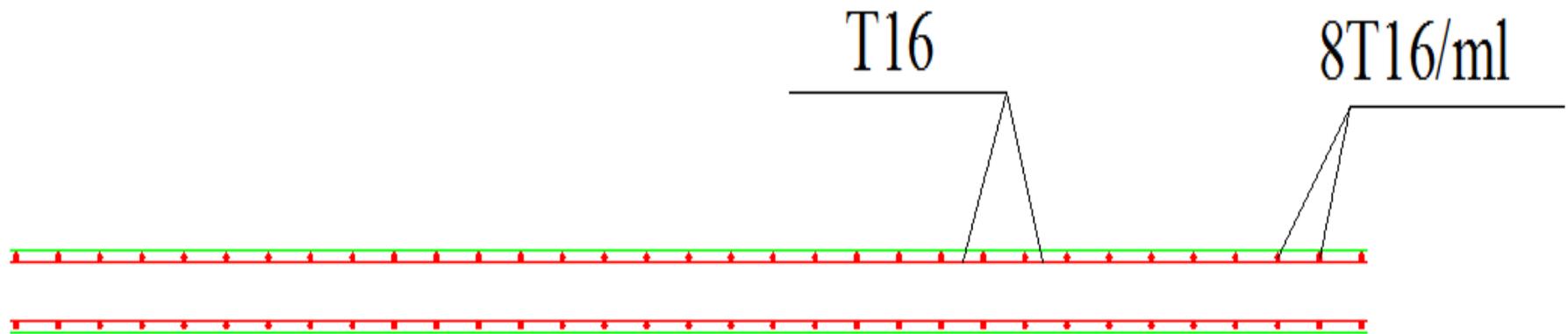


Figure 15 : ferrailage de la dalle de transition

# Le corbeau

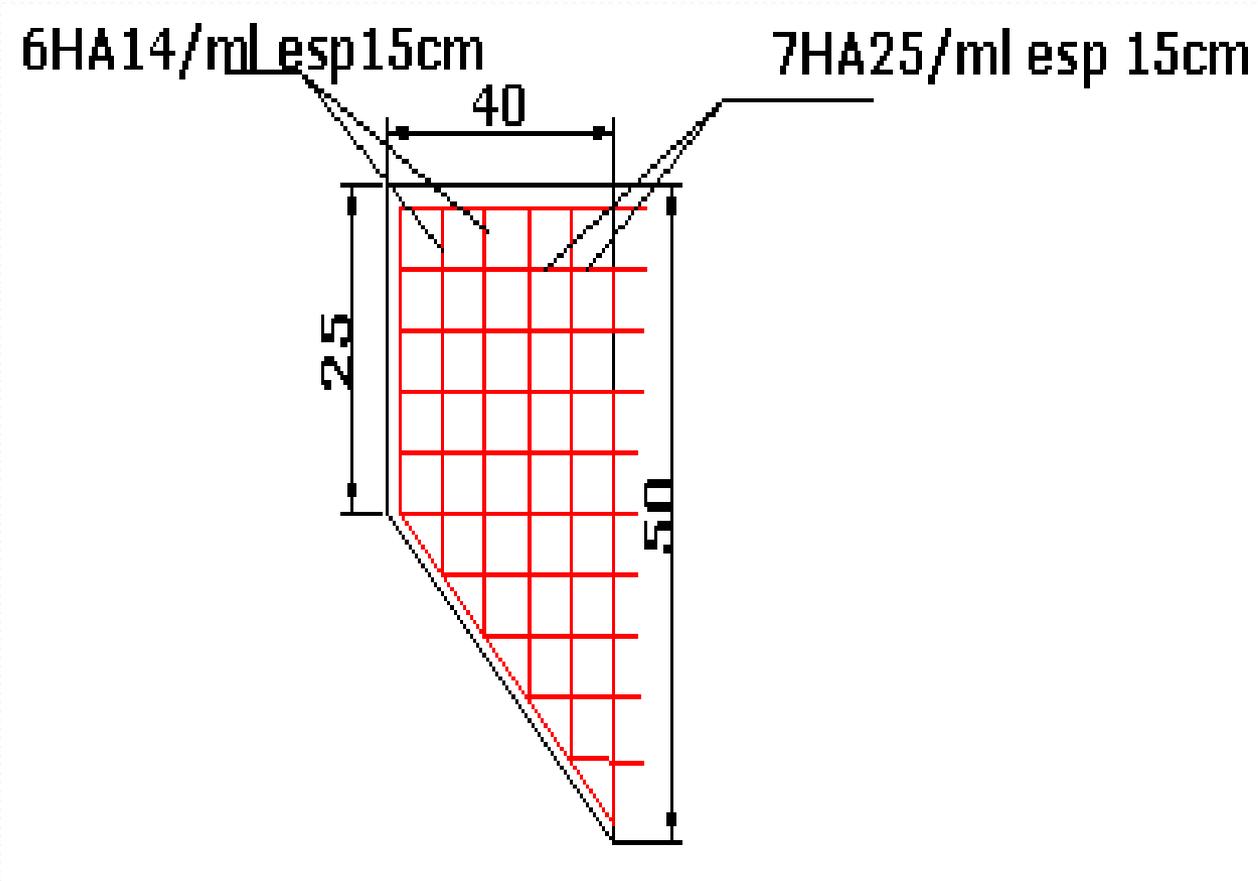


Figure .16: ferrailage de corbeau

# Mur de front

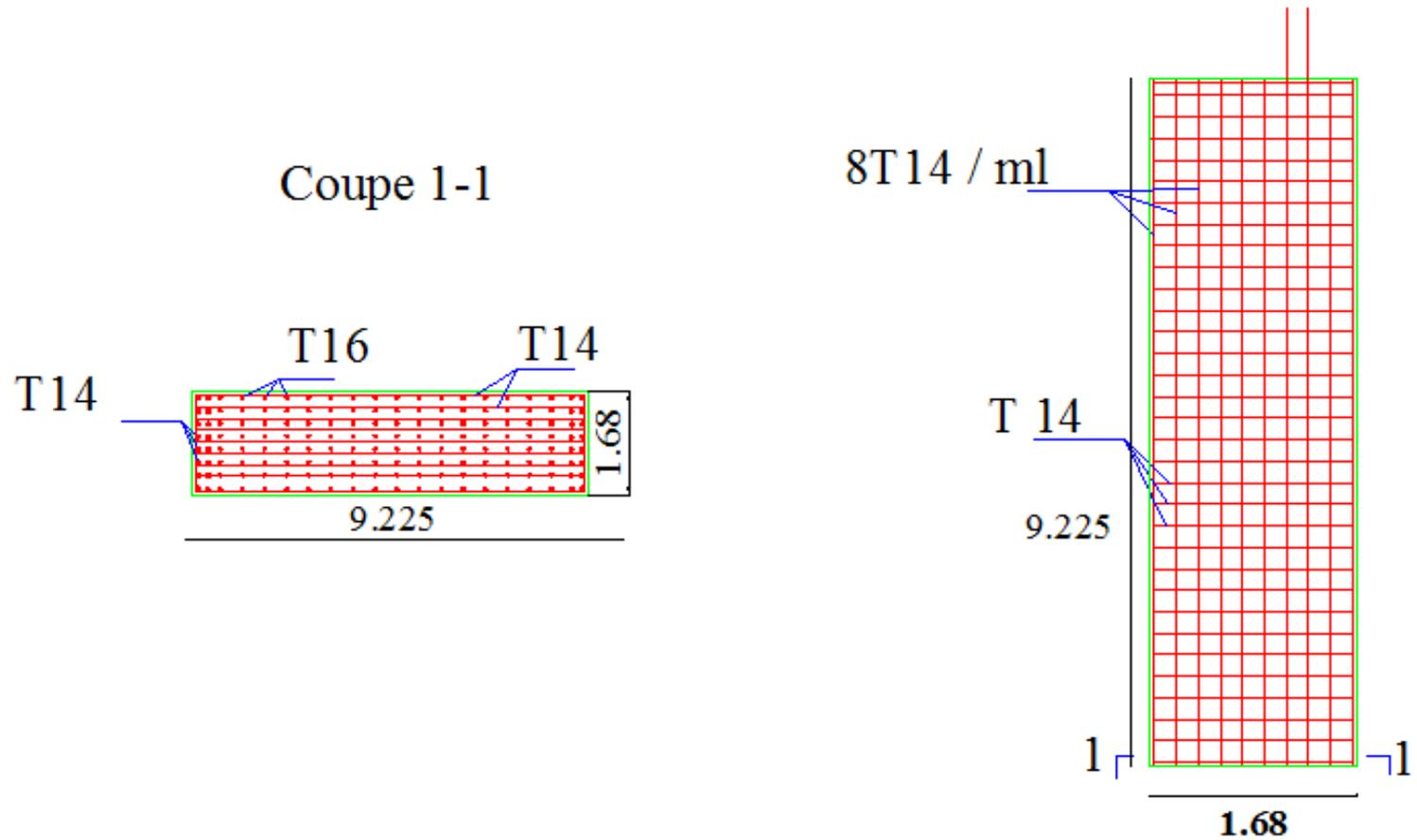


Figure.17: ferrailage du mur de front

# Mur en retour

Coupe1-1

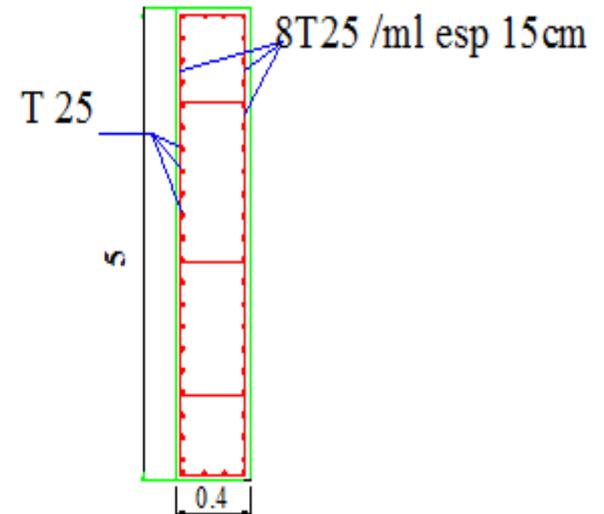
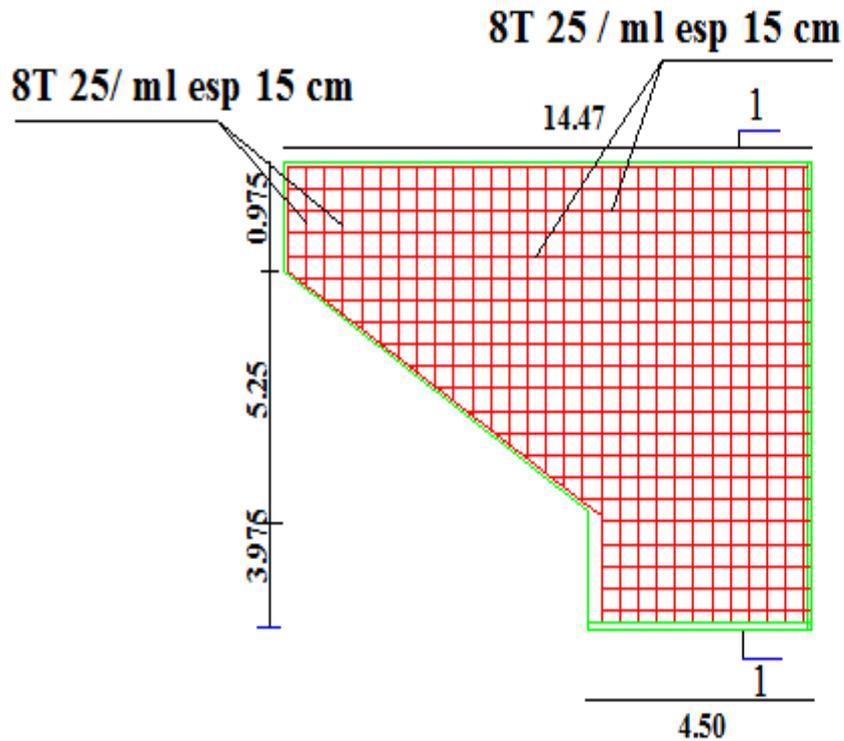


figure: Ferrailage de mur en retour

# Conclusion

- La conception d'un pont résulte, le plus souvent, d'une démarche itérative dont l'objectif est:
- L'optimisation technico-économique de l'ouvrage de franchissement projeté vis-à-vis de l'ensemble des contraintes naturelles, environnementales et fonctionnelles imposées, tout en intégrant un certain nombre d'exigences de durabilité et de qualité architecturale.
- Le choix de la solution (**pont à poutres en béton armé**) résulte de critères technico-économiques intégrant les possibilités d'implantation des appuis et d'adaptation des structures du tablier, le mode de construction, les dispositions facilitant la gestion ou la maintenance de l'ouvrage.

*MERCI POUR  
VOTRE  
ATTENTION*

