

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ



UNIVERSITÉ ABOU BAKR BELKAID - TLEMCEM



Faculté de Technologie

Département de Génie Civil

Mémoire pour l'Obtention du Diplôme de Master en Génie Civil

Spécialité : Construction Métallique

Thème:

**ETUDE D'UN COMPLEXE SPORTIF DE PROXIMITES A
(THENIET EL HAD WILAYA DE TISSEMSILT)**

Encadré par:

Mr. ZEA. CHERIF

Mr. M.N.OUISSI

Présenté par:

AHMED AMMAR Akkacha

TOUATI Abdelwahhab

Plan de travail

GENERALITES

EFFETS CLIMATIQUES

CALCUL DES ELEMENTS SECONDAIRES

ETUDE SISMIQUE

CALCUL DES ELEMENTS EN BETON

CALCUL DES ELEMENTS METALLIQUES

CALCUL DES ASSEMBLAGES

CALCUL DES FONDATIONS

CONCLUSION



Chapitre I : **GENERALITES**



$L_2 = 38 \text{ m}$

$L_1 = 39 \text{ m}$

$H = 10,5 \text{ m}$



L_2

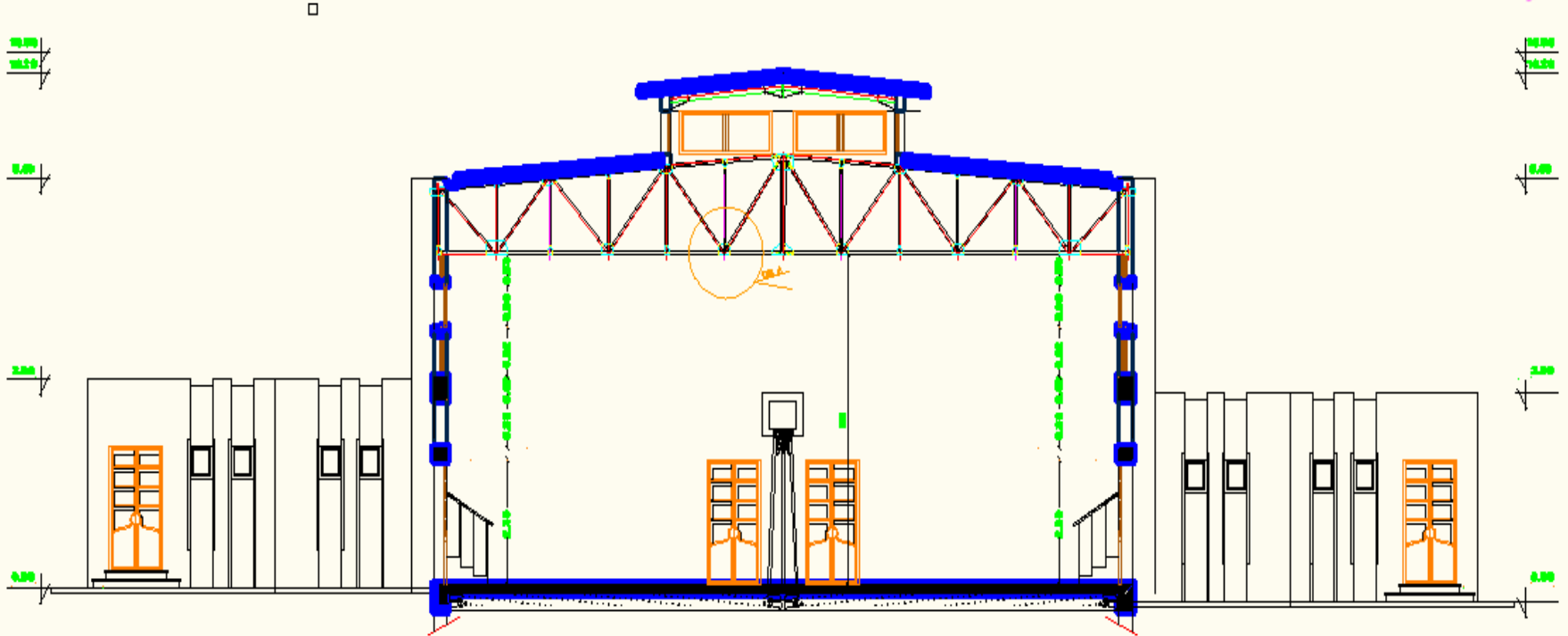
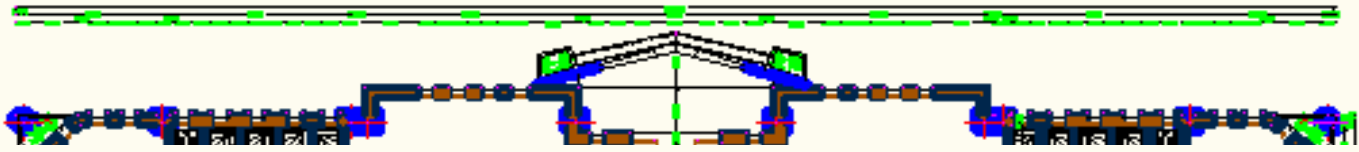
H

L_1

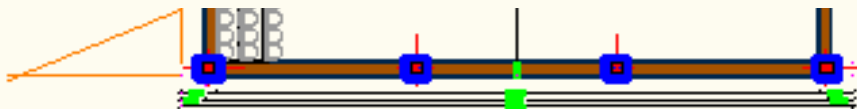
Introduction



PLAN DEDISTRIBUTION



COUPE A-A



Chapitre II : EFFETS CLIMATIQUES



Introduction



■ Les règlements utilisés :

- **RPA 99** : Règles parasismiques algériennes version 2003.
- **RNV 99** : Règle algérienne neige et vent.
- **CCM 97** : Règles de calcul des structures en acier.
- **DTR C2.2** : Charges et surcharges.
- **BAEL 91** : Béton armé aux états limite.

■ Les matériaux utilisés :

a. Acier:

Nuance	f_y (N/mm ²)	f_u (N/mm ²)	E (MPa)	ρ (kg /m ³)
Fe 360	235	360	21.10 ⁴	7850

b. Béton armé:

Ciment CPA (kg /m ³)	f_{c28} (MPa)	ρ (kg /mm ²)	Fe (Mpa)
350	25	2500	400

EFFETS CLIMATIQUES



Effet de la neige:

$$S = S_k \cdot \mu \quad [\text{KN}/\text{m}^2]$$

μ : Coefficient de forme de la toiture.

$$15^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \rightarrow \mu = 0,8$$

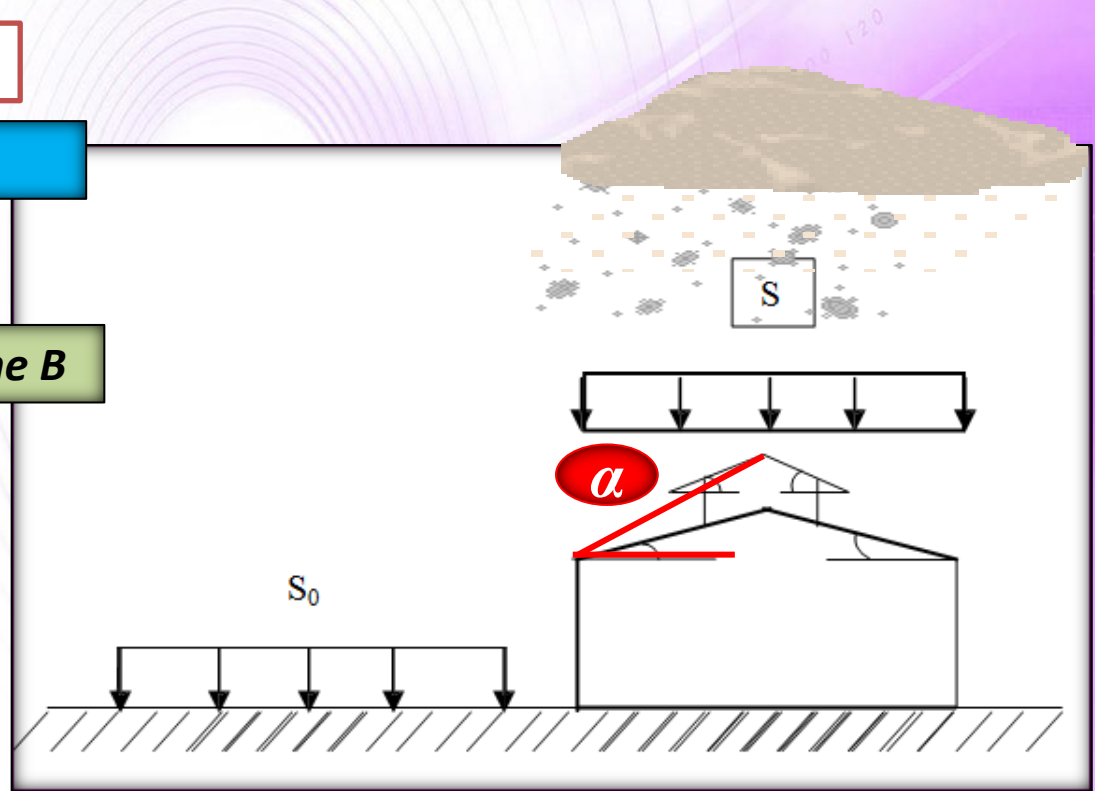
S_k : la charge de la neige sur le sol.

$$S_k = \frac{0,04 \times H + 10}{100}$$

zone B

$$H = 1000\text{m}$$

$$S = 0.4 \text{ KN}/\text{m}^2$$



Données relatives au site :

- *Catégorie de construction I*
- *Site plat : $C_T=1$ (Coefficients de topographique)*
- *Zone de vent I*
- *$q_{réf}=37,5 \text{ daN/m}^2$*

- *$V_{réf}= 25 \text{ m/s}$*
- *Catégorie de terrain II*
- *$K_T = 0,19 \text{ m}$ (facteur de terrain)*
- *$Z_0 = 0.05 \text{ m}$ (paramètre de rugosité)*
- *$Z_{min}=4\text{m}$ (hauteur minimale)*
- *$\xi=0.26$ (coefficients utilisé pour le calcule du coefficient dynamique Cd)*

pression due au vent

$$q_j = q_{dyn} \cdot C_d [C_{pe} - C_{pi}] \quad [N/m^2]$$

pression dynamique du vent

$$q_{dyn}(Z_j) = q_{réf} \times C_e(Z_j) \quad [N/m^2]$$

coefficient dynamique

C_d

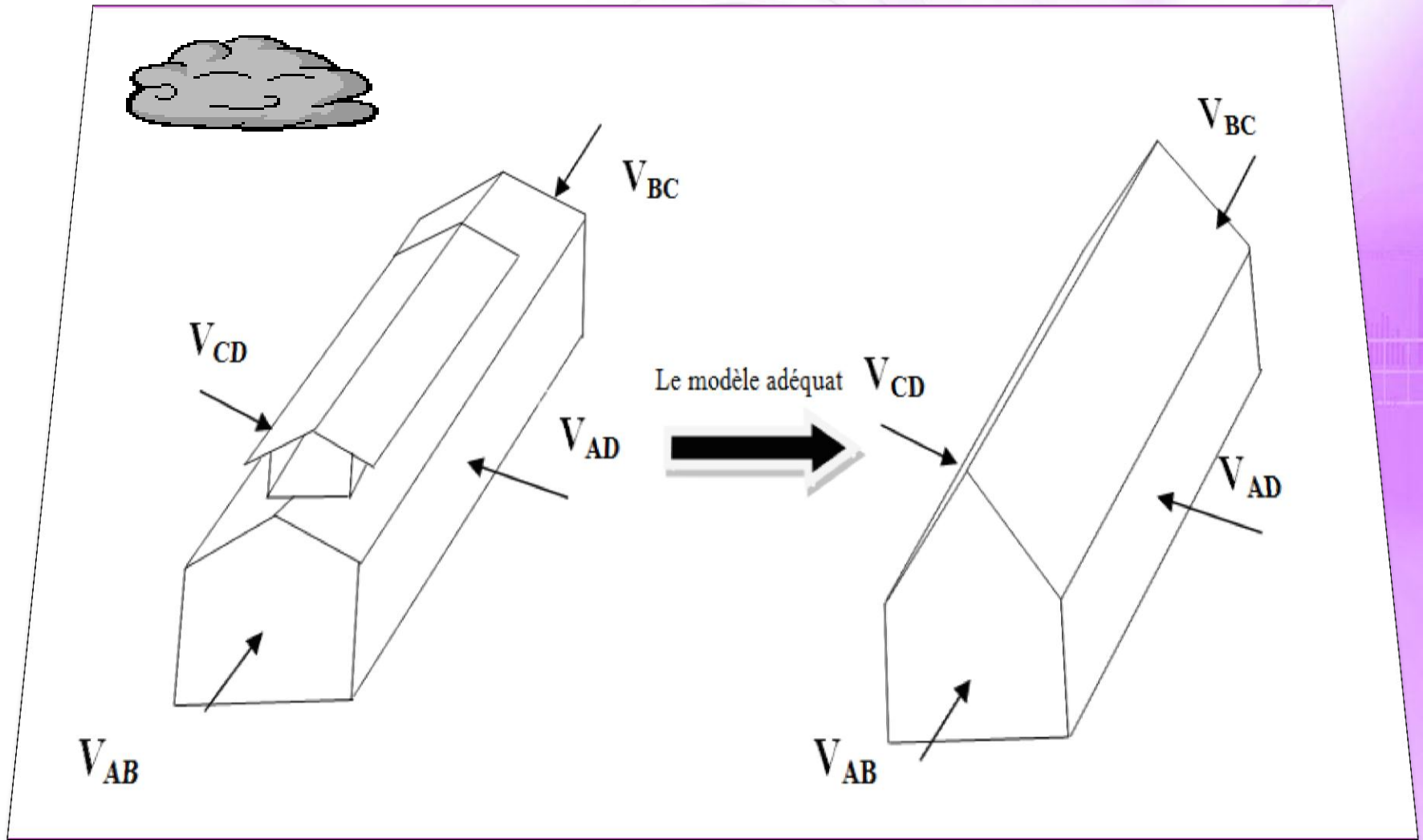
*coefficients de pression
intérieure*

C_{pi}

*coefficients de pression
extérieure*

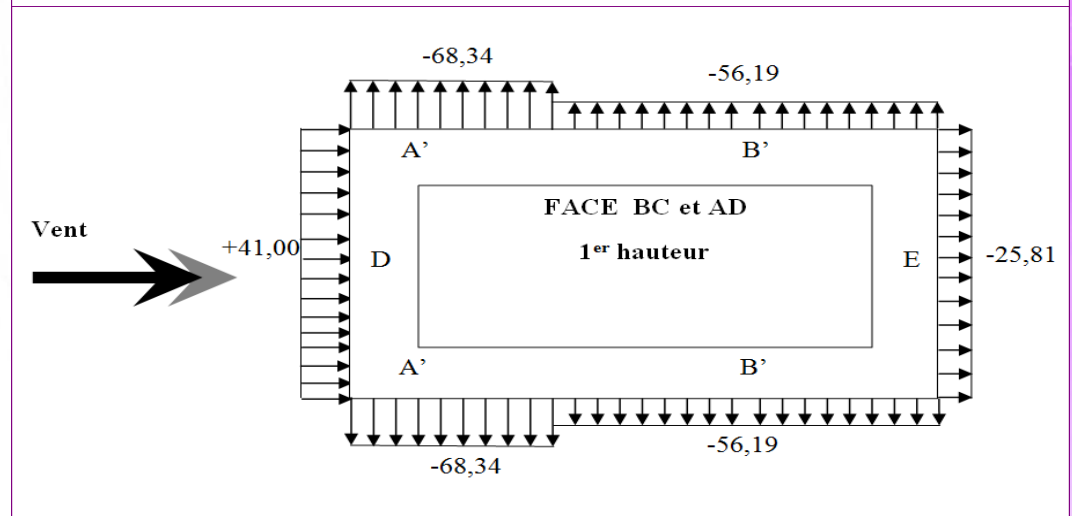
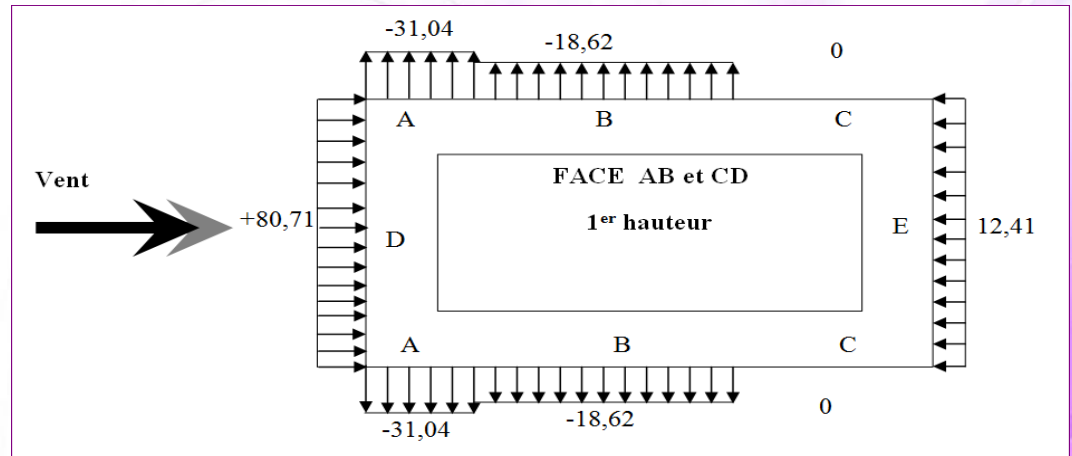
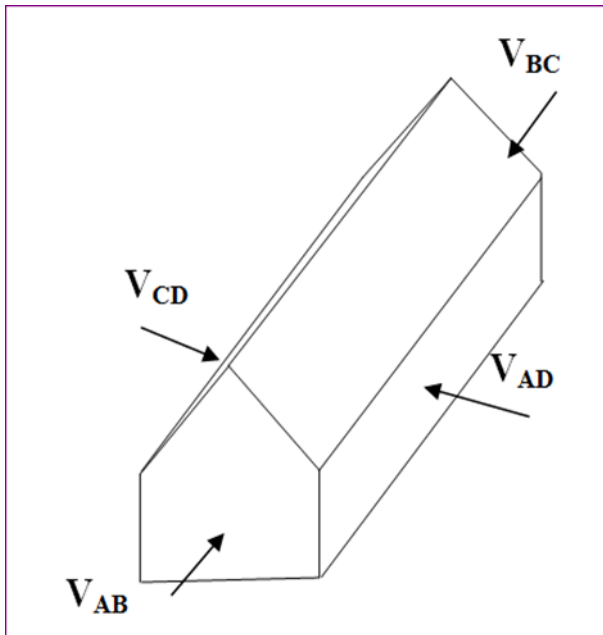
C_{pe}

La direction du vent



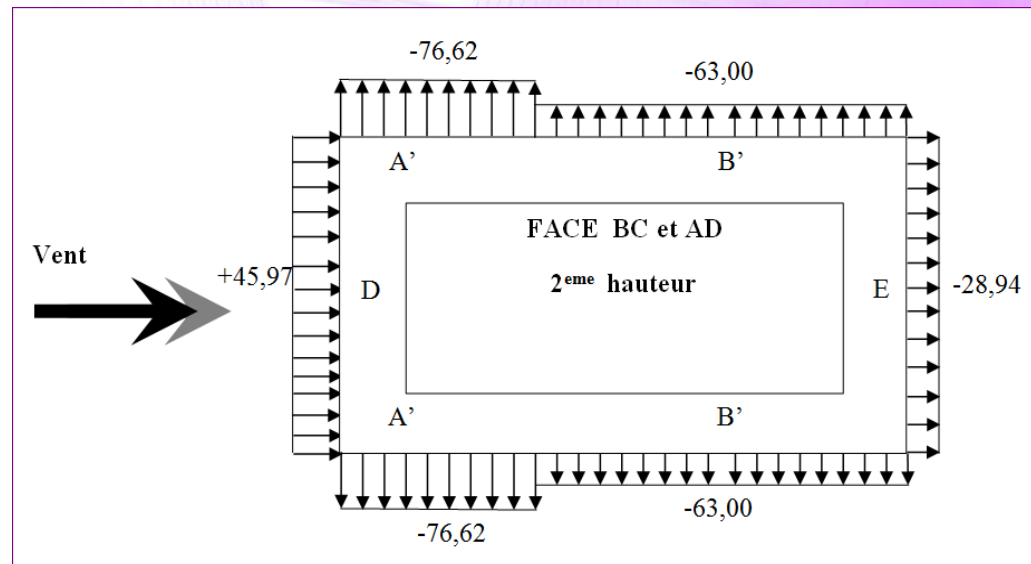
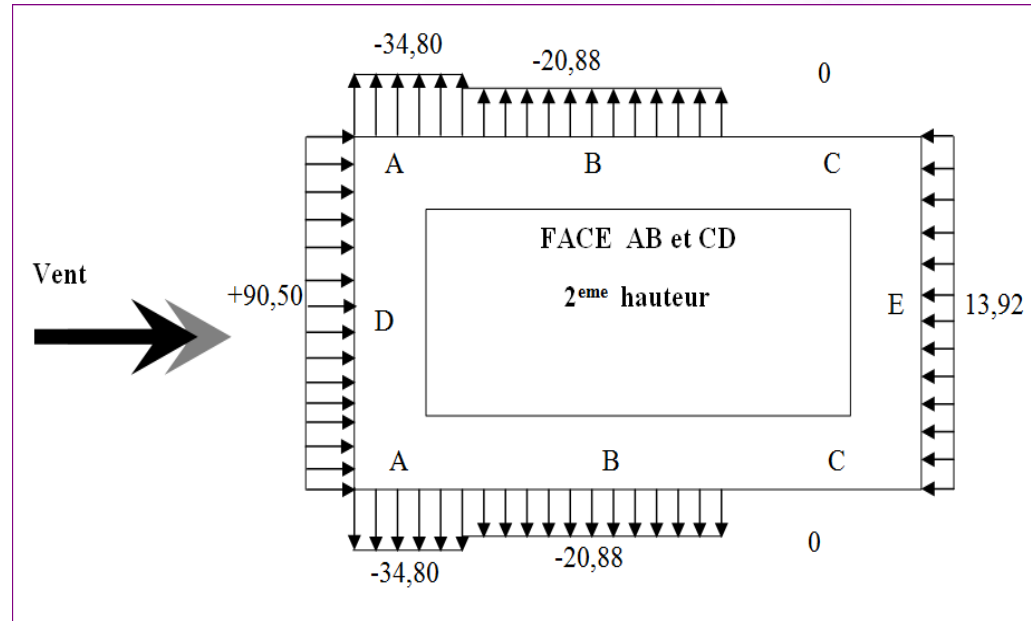
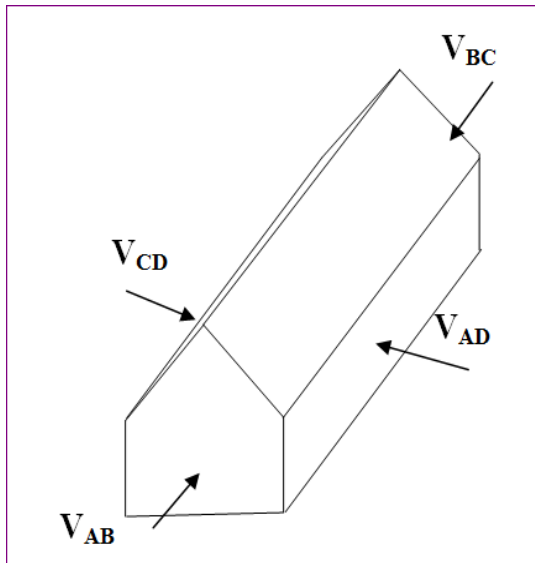
1^{er} hauteur

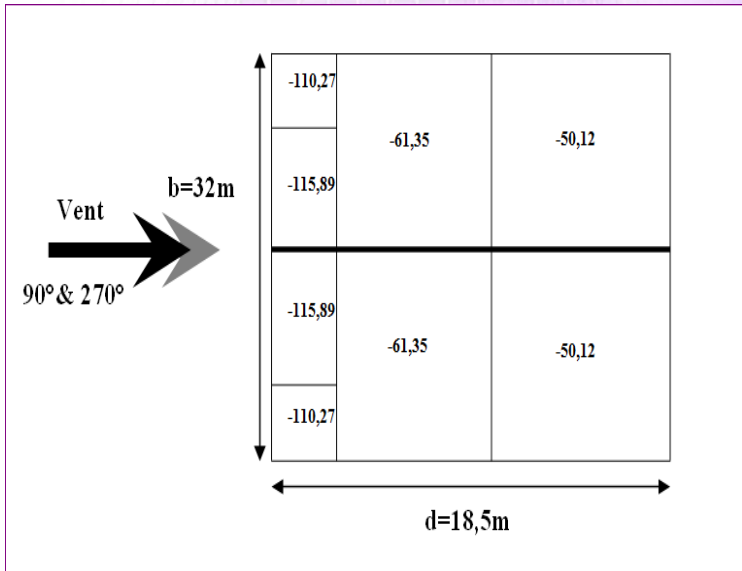
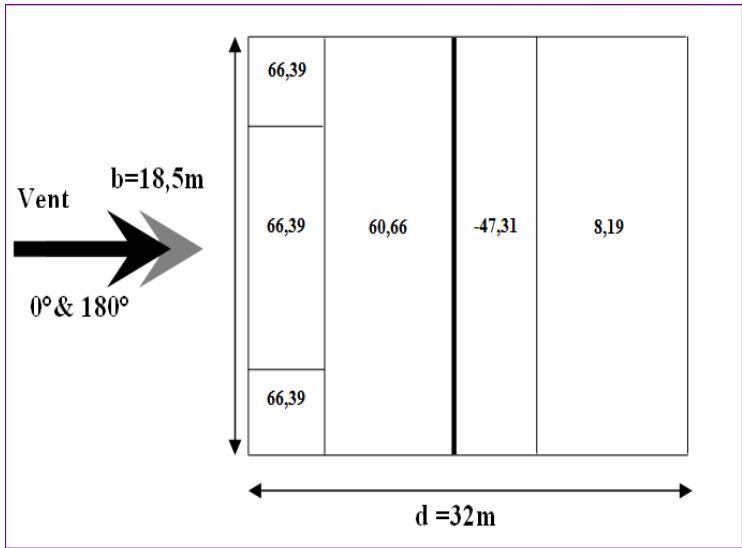
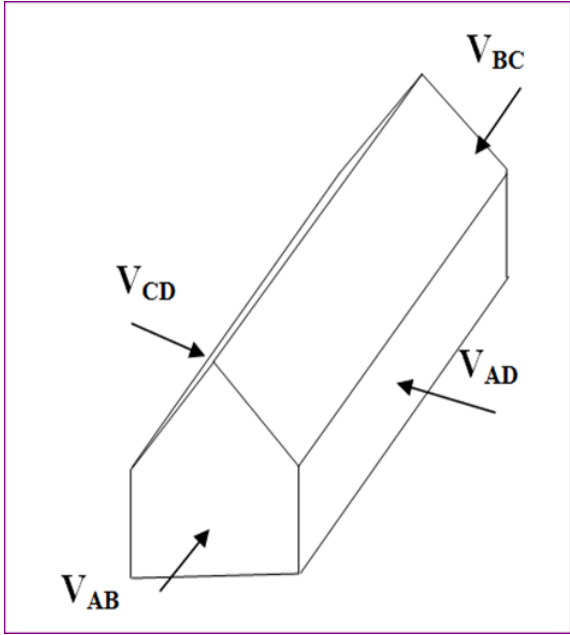
q_j pour les parois verticales V_1 (AB) et V_2 (CD)



q_j : pour les parois verticales V_1 (AB) et V_2 (CD)

1^{er} hauteur







Caractéristiques géométriques et mécaniques de la tôle de couverture:



Épaisseur 0.63 mm

Poids propre (TN40/1000): $P = 14.80 \text{ kg/m}^2$.

Longueur des plaques 1.5 à 12 m

Largeur 1m

Limite d'élasticité : $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$

Limite de rupture : $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

Poids propre de la matière isolante $P = 14 \text{ kg/m}^2$

Panne

$$M_{rd} \geq M_{sd}$$

$$w_{ply} \geq \frac{M_{sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

IPE 160

Résistance au déversement

Résistance au cisaillement

Stabilité Flambement de la semelle dans le plan de l'âme.

Condition de flèches

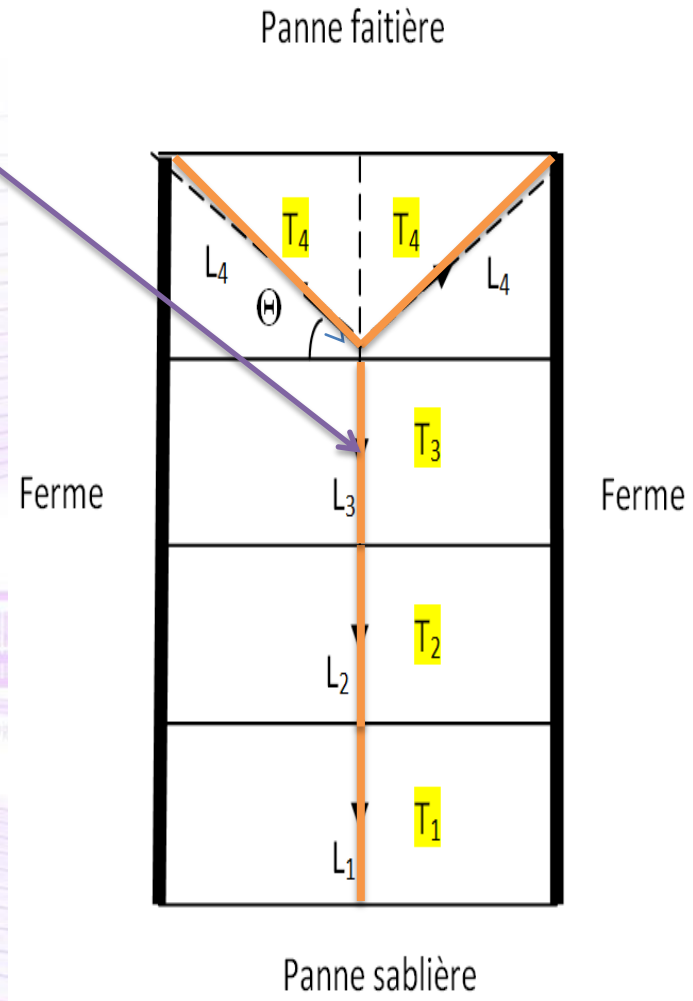


Lierne

$$N_{pl,rd} \geq N_{sd}$$

$$A_s \geq \frac{N_{sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

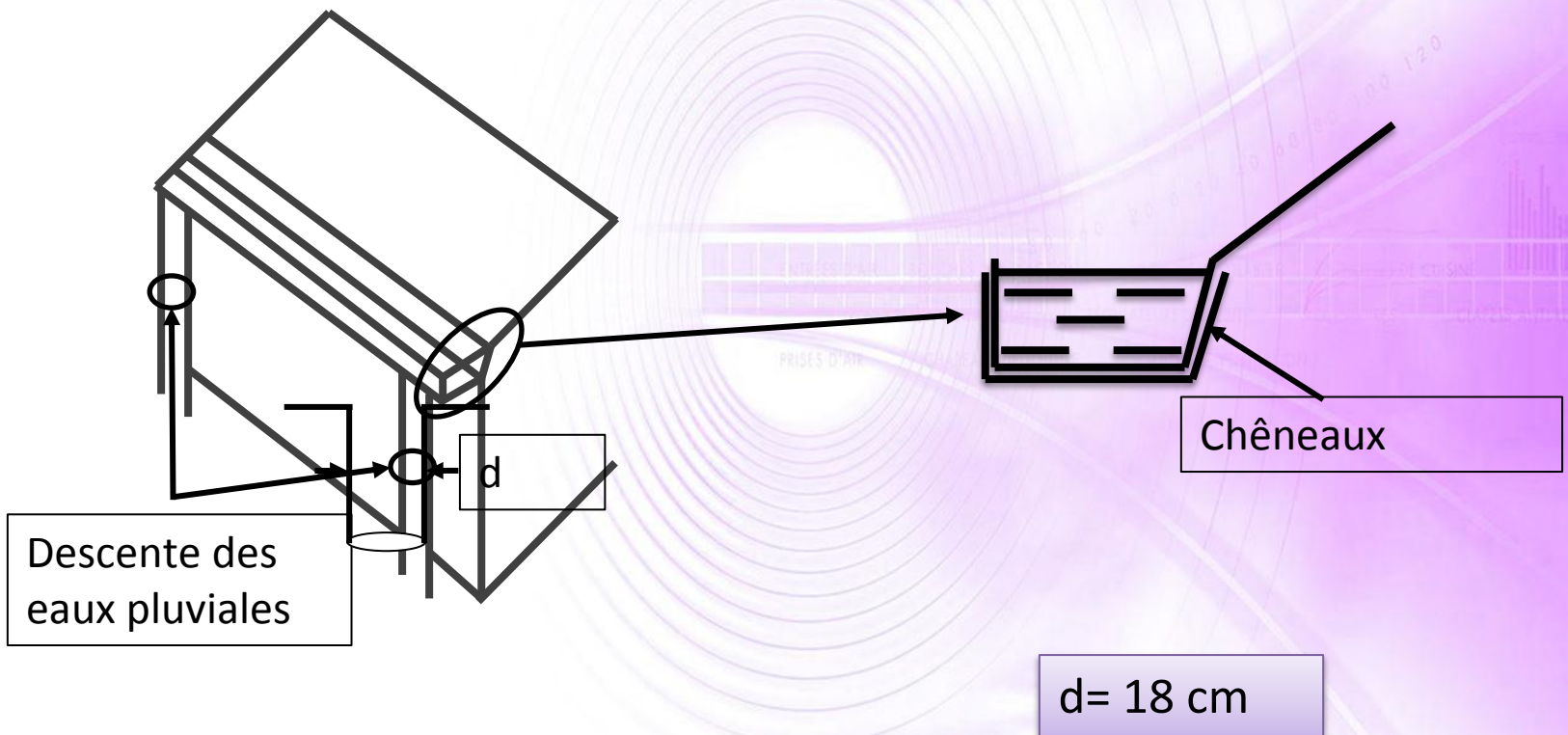
$\Phi 12$



ok

Le chéneau

Le chéneau a pour rôle d'évacuer les eaux pluviales et d'éviter leur stagnation afin d'assurer une bonne étanchéité de la toiture et de la construction.



Chapitre IV:

ETUDE SISMIQUE

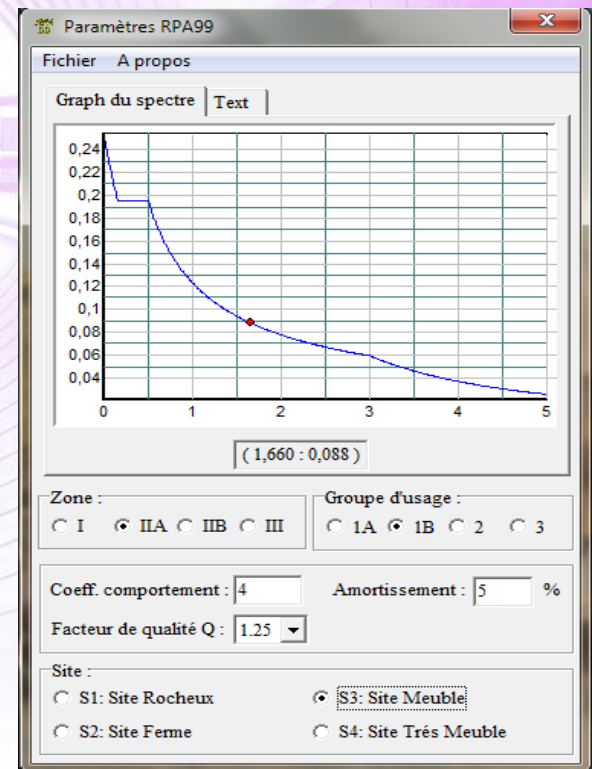




Spectre de réponse de calcul

- ❖ $A = 0,2$ coefficient d'accélération de zone (A)
- ❖ $\eta = 0,88$ facteur d'amortissement
- ❖ $\xi = 7\%$; $\xi = 5\%$ Pourcentage d'amortissement critique
- ❖ $R = 3,5$; $R = 4$ coefficient de comportement de la structure
- ❖ $Q = 1,25$ facteur de qualité
- ❖ Zone II
- ❖ Groupe d'usage: 1B
- ❖ Site meuble: S3

$$V = \frac{A \cdot D \cdot Q}{R} \cdot W$$





Vérification des périodes

$$T = C_t \cdot H_N^{3/4}$$

		C_t	H_N (m)	$T_{emp} + 0,3 T_{emp}$ (s)	T (s)	$T_{emp} + 0,3 T_{emp} \geq T$
Bloc A	Bloc A1	0,05	3,8	0,67	0,136	Condition vérifiée
	Bloc A2	0,05	3,8	0,8	0,135	Condition vérifiée
	Bloc A3	0,05	3,8	0,87	0,48	Condition vérifiée
Bloc B	Bloc B	0,085	10,5	0,58	0,51	Condition vérifiée

Etude sismique



Vérification des forces sismiques

Bloc A1 & A3

	Vt (KN)	V (KN)	80%V	$0.8V < Vt$
Sens X	59,025	60,307	48,245	Condition vérifiée
Sens Y	58,757	60,307	48,245	Condition vérifiée

Bloc A2

	Vt (KN)	V (KN)	80%V	$0.8V < Vt$
Sens X	73,312	68,613	54,891	Condition vérifiée
Sens Y	85,387	68,613	54,891	Condition vérifiée

Bloc B

	Vt (KN)	V (KN)	80%V	$0.8V < Vt$
Sens X	59,184	72,345	57,876	Condition vérifiée
Sens Y	66,235	72,345	57,876	Condition vérifiée



Vérifications des déplacements

Bloc A1&A3

Niveau	Sens (x)			Sens (y)			1% hetage(m)	Condition
	d _{ek} (m)	R	d _k (m)	d _{ek} (m)	R	d _k (m)		
Plancher	$0,882 \cdot 10^{-3}$	3,5	$3,087 \cdot 10^{-3}$	$0,864 \cdot 10^{-3}$	3,5	$3,024 \cdot 10^{-3}$	0,038	Vérifiée

Bloc A2

Niveau	Sens (x)			Sens (y)			1% hetage(m)	Condition
	d _{ek} (m)	R	d _k (m)	d _{ek} (m)	R	d _k (m)		
Plancher	$0,777 \cdot 10^{-3}$	3,5	$2,719 \cdot 10^{-3}$	$0,956 \cdot 10^{-3}$	3,5	$3,346 \cdot 10^{-3}$	0,038	Vérifiée

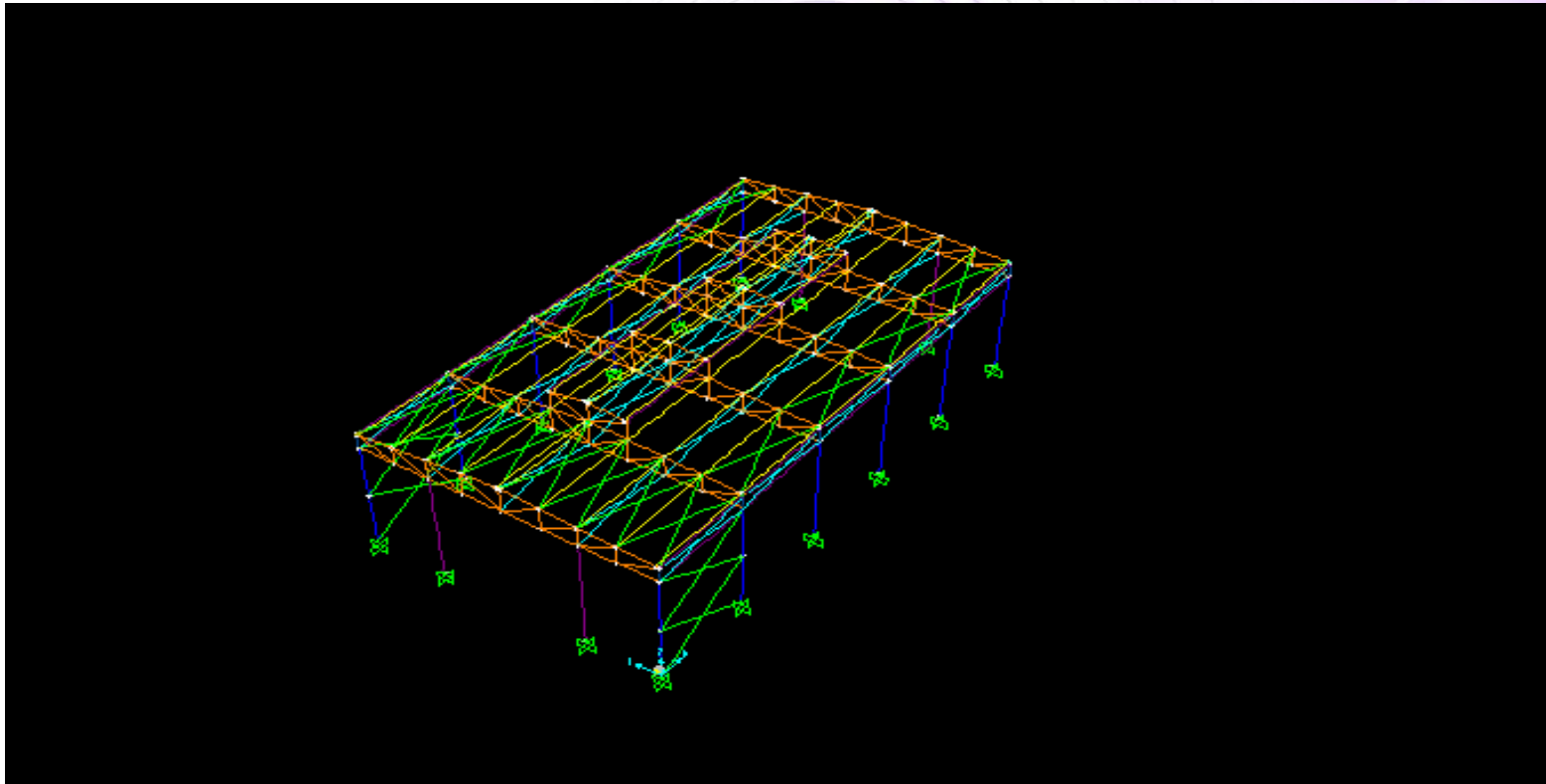
Bloc B

Niveau	Sens (x)			Sens (y)			1% hetage(m)	Condition
	d _{ek} (m)	R	d _k (m)	d _{ek} (m)	R	d _k (m)		
toiture	0,0122	4	0,0488	0,0186	4	0,0744	0,105	Vérifiée



Voici des vidéos explicatif des mode de vibration dans les deux bloc A et B.

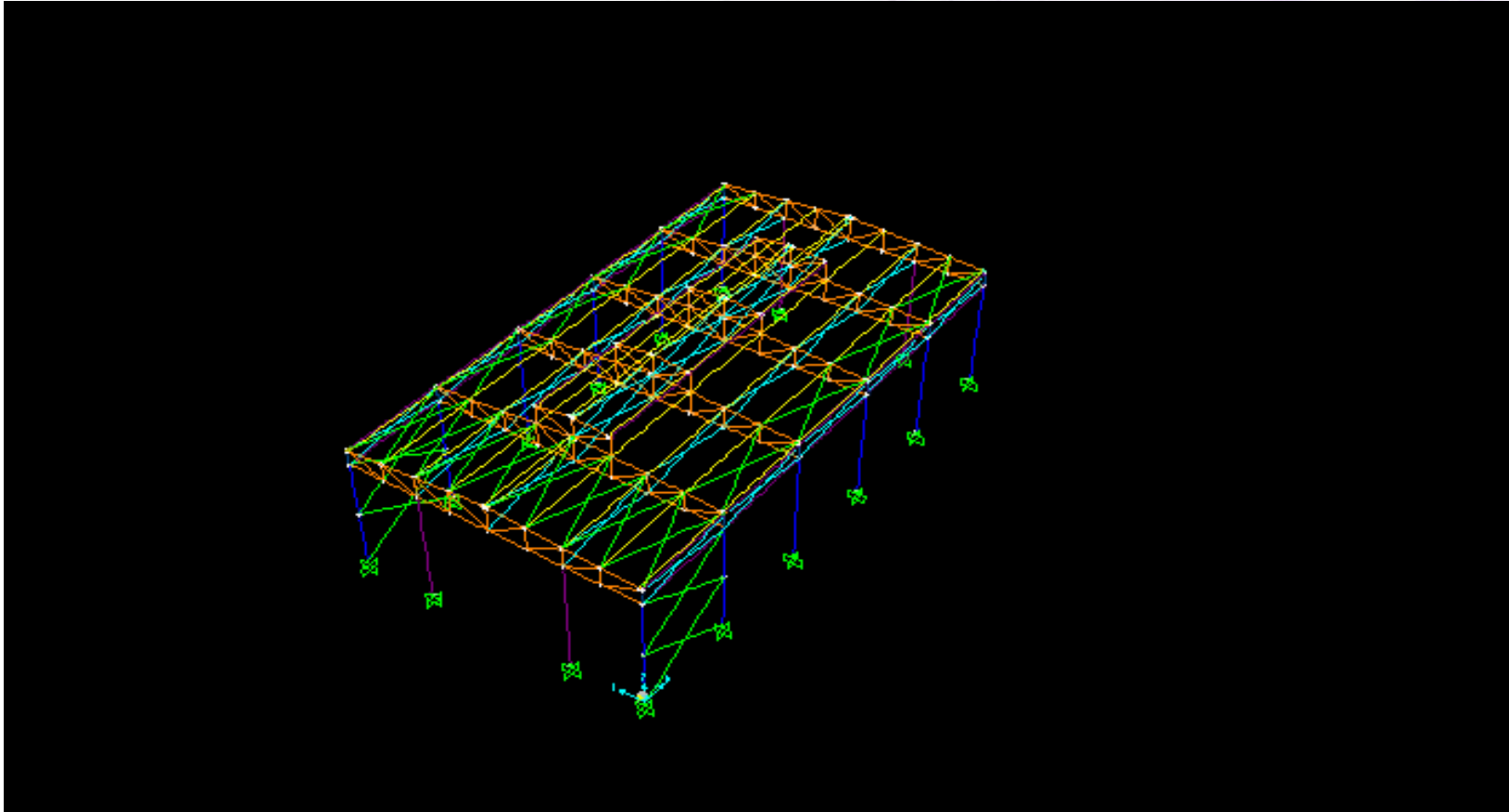
Période 1 = 0,395 s



Bloc B (Mode 1)



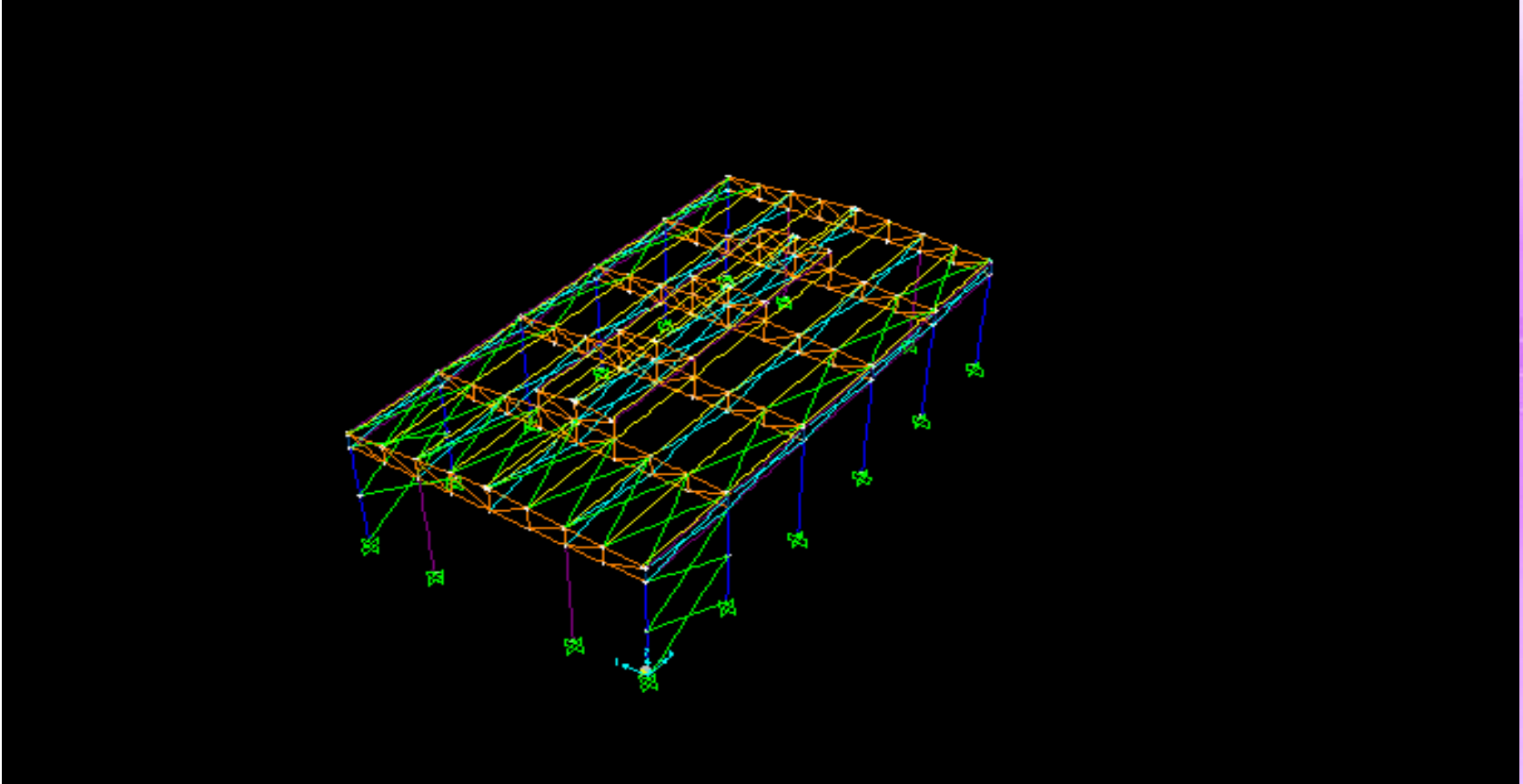
Période 2 = 0,373 s



Bloc B (Mode 2)



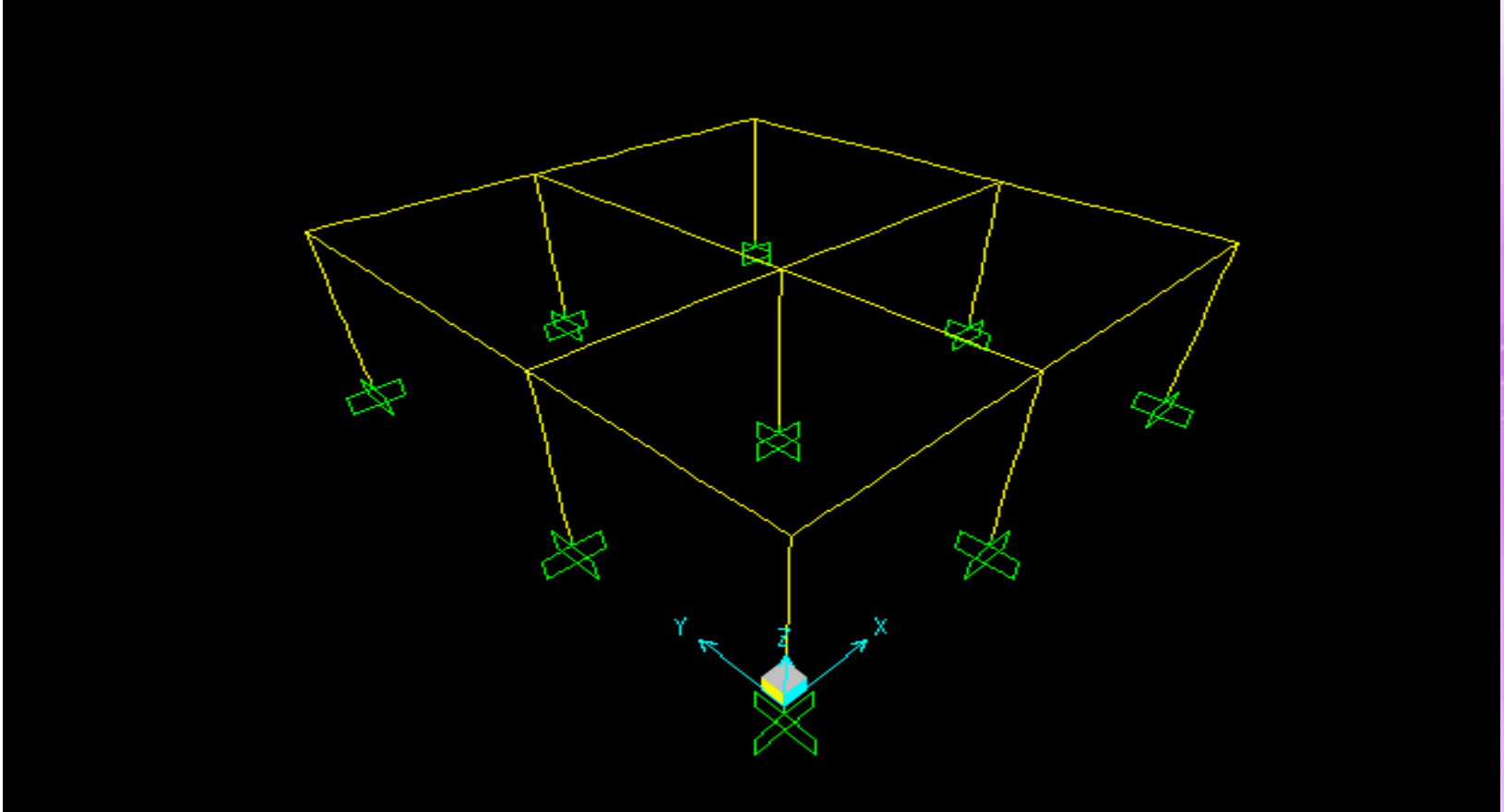
Période 3 = 0,342 s



Bloc B (Mode 3)



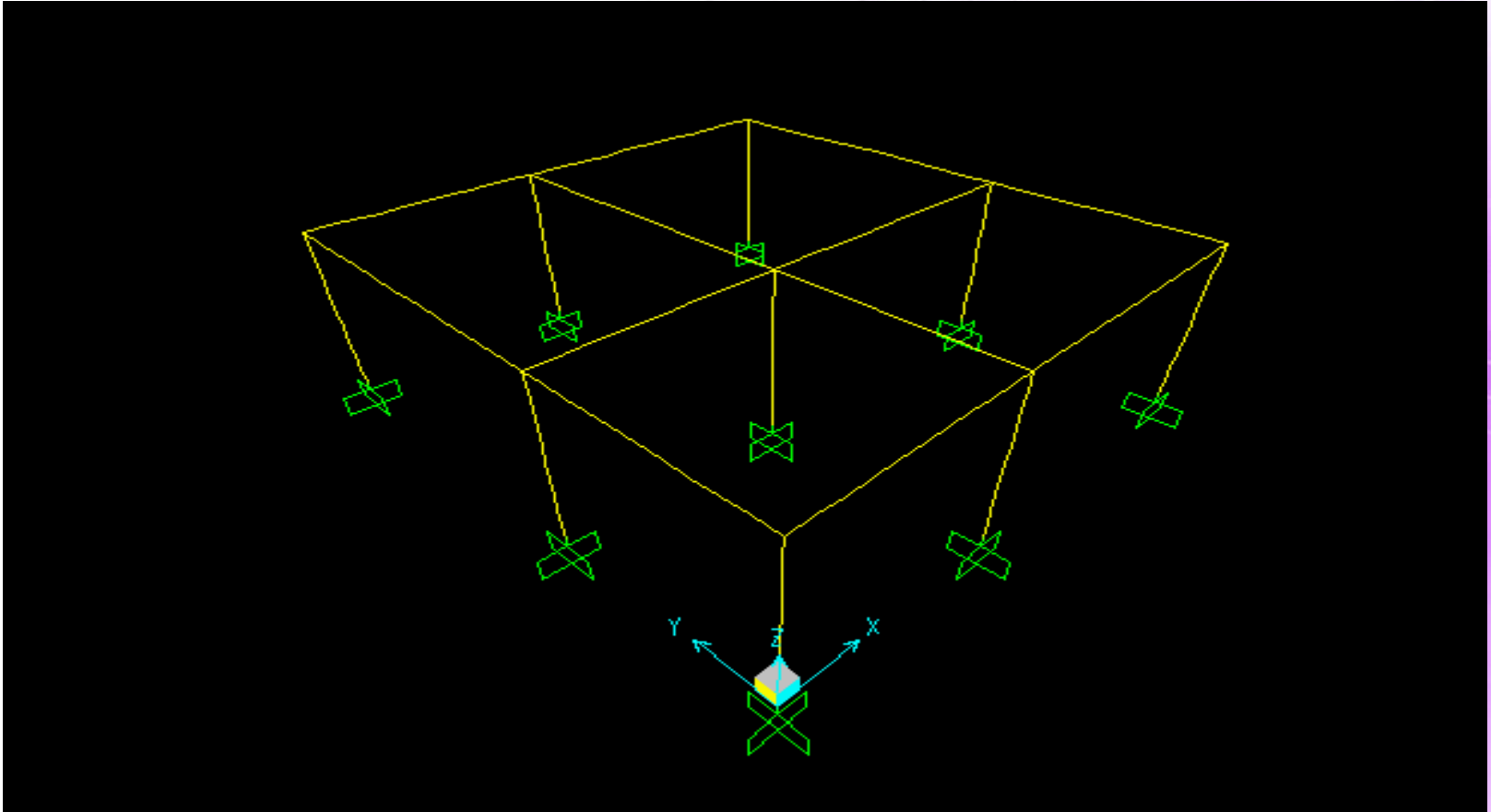
Période 1 = 0,136 s



Bloc A1&A3 (Mode 1)



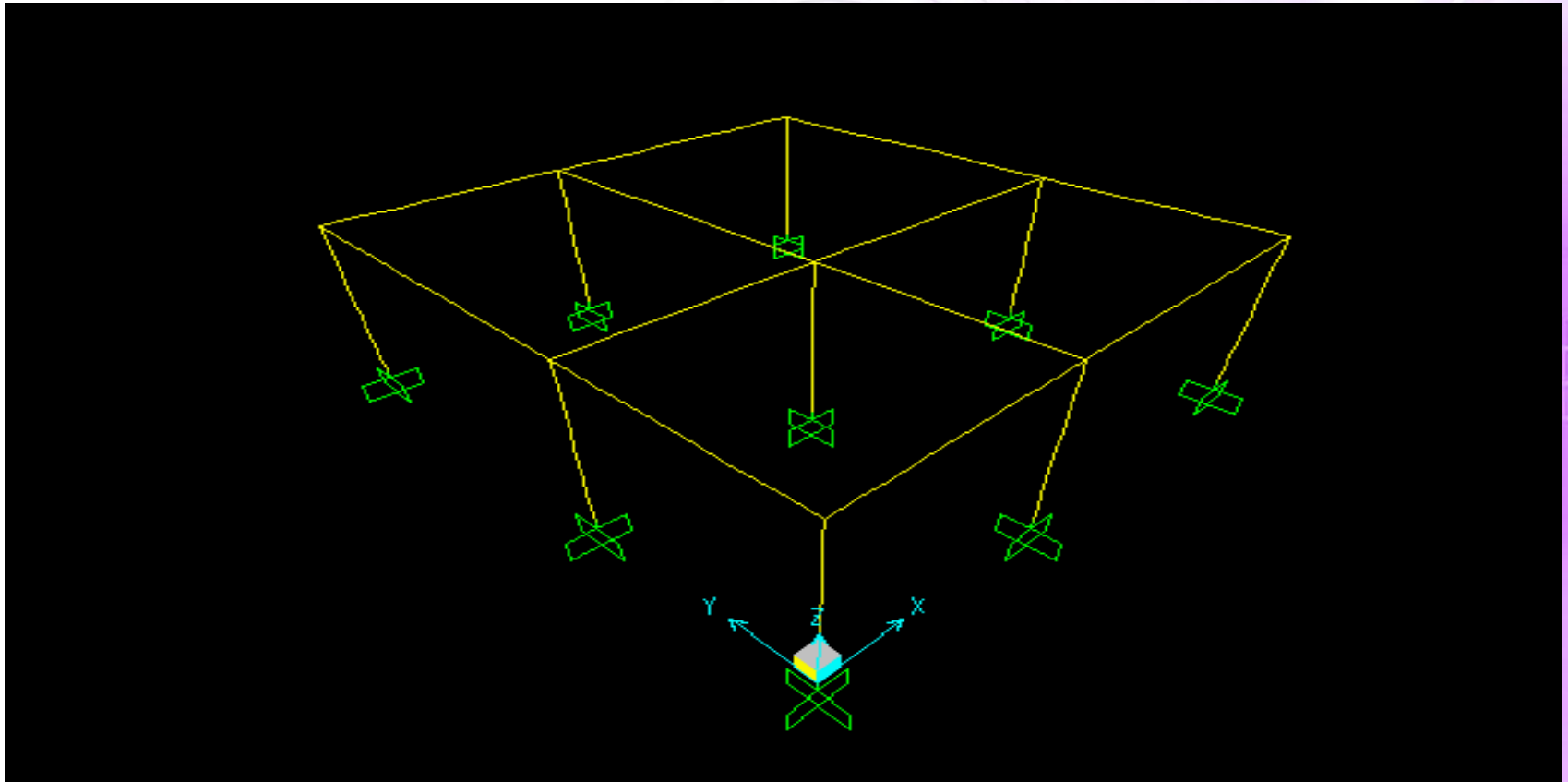
Période 2 = 0,133 s



Bloc A1&A3 (Mode 2)



Période 3 = 0,125 s



Bloc A1&A3 (Mode 3)



Chapitre V:

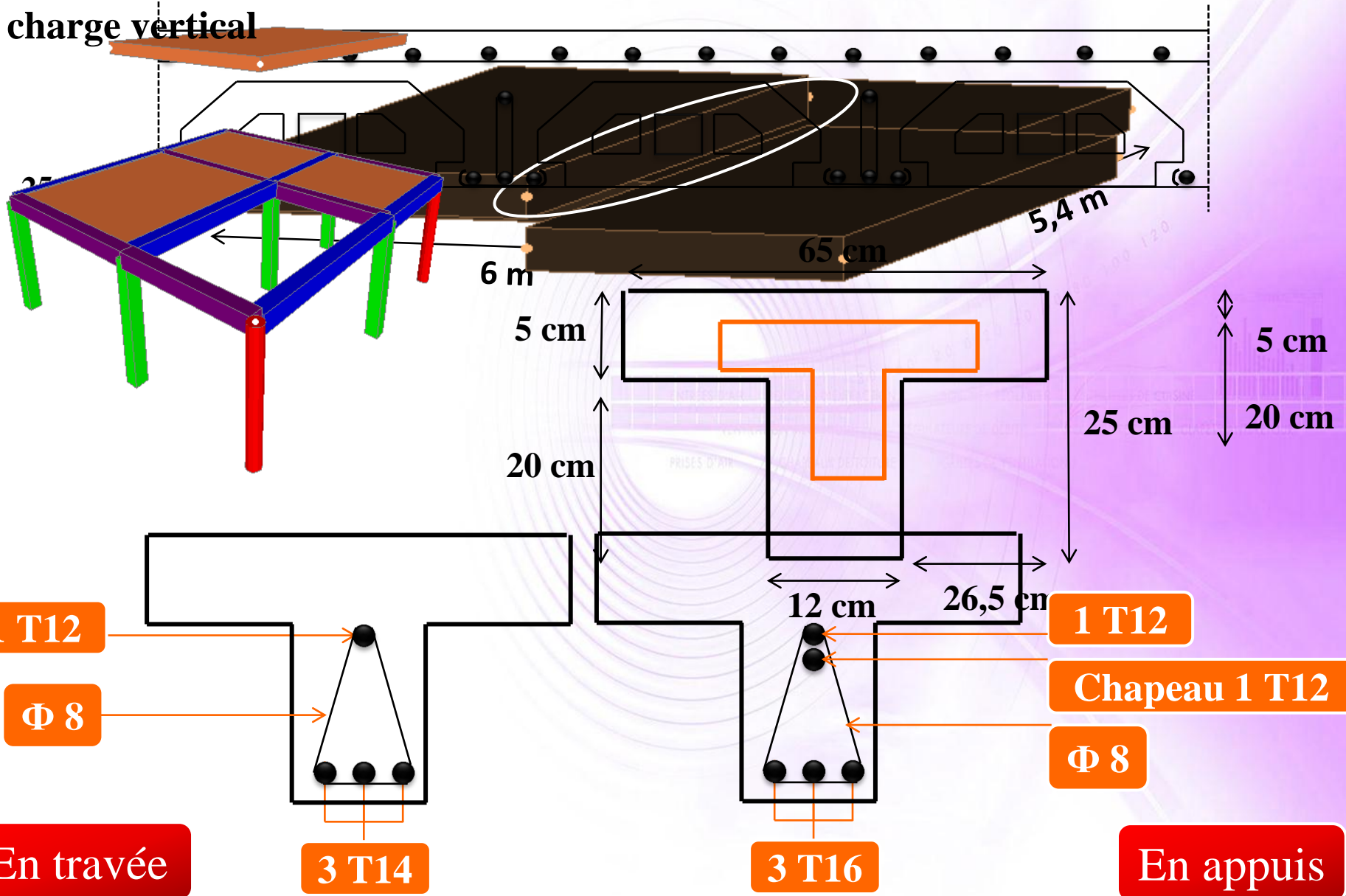
CALCUL DES ELEMENTS EN BETON ARMÉ



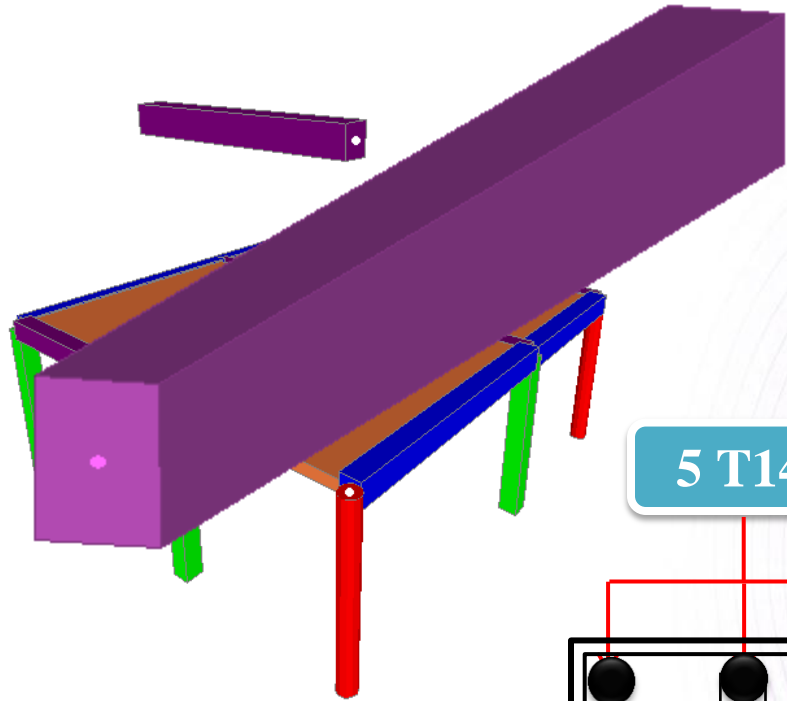
Calcul des éléments en béton



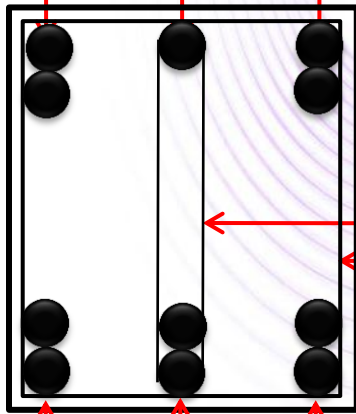
Les plancher sont des éléments horizontaux de la structure capable de répondre les charge vertical



Calcul des éléments en béton

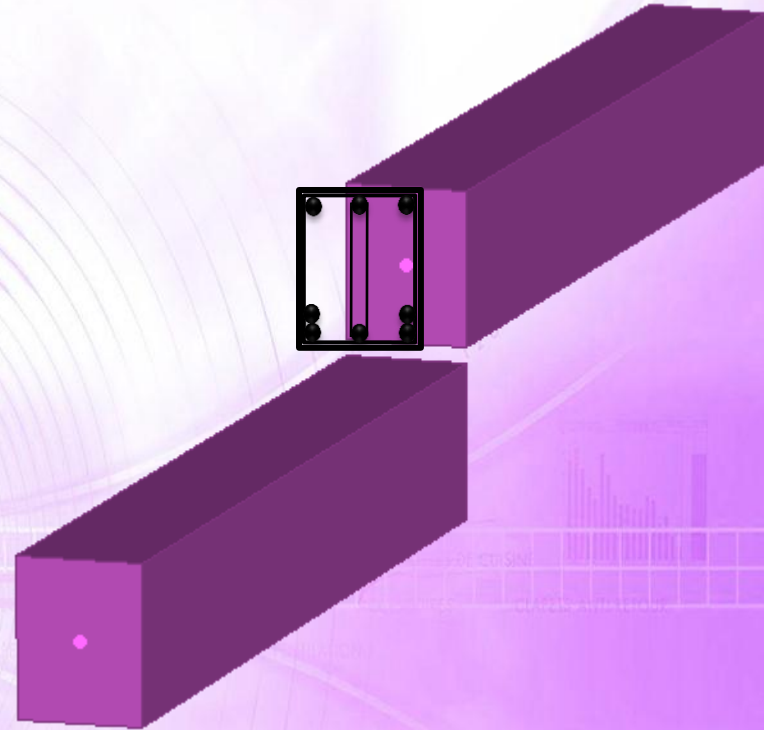


5 T14



$\Phi 8$

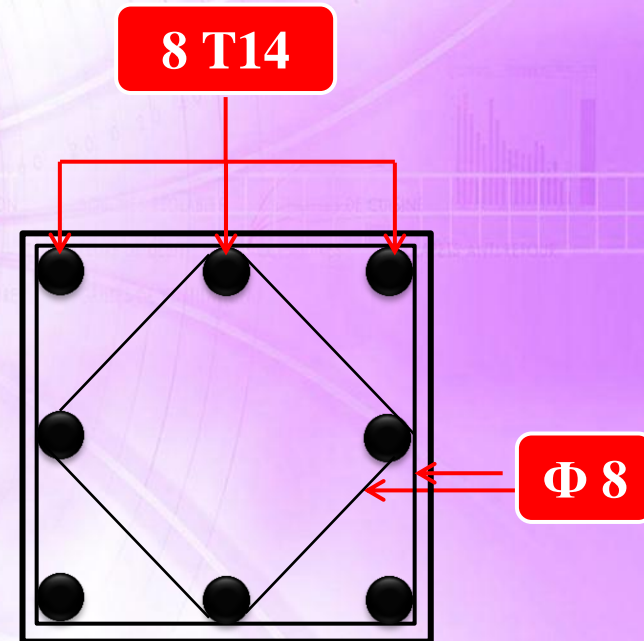
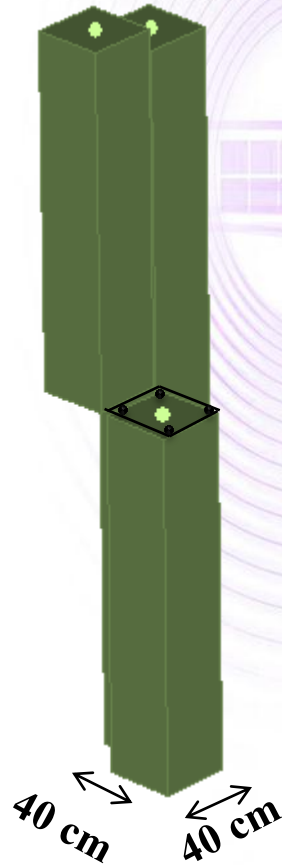
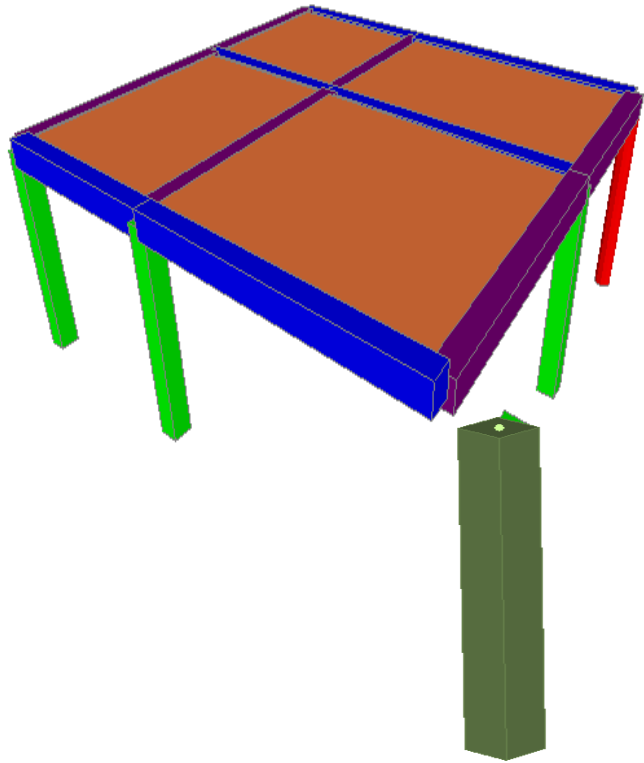
6 T16



Calcul des éléments en béton



Les poteaux sont des éléments verticaux et sont sollicités en flexion composée.



CALCUL DES ELEMENTS METALLIQUES





HEA360

Poteau

$$\frac{M_{sd}}{M_{pl,Rd}} + \left(\frac{N_{sd}}{N_{pl,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

$$\frac{M_{sd}}{\frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}} + \left(\frac{N_{sd}}{\frac{A \cdot f_y}{\gamma_{m0}}} \right)^2 \leq 1$$

classe de la section

Semelle

Ame fléchie

$$C / t_f < 10 \epsilon$$

$$d / t_w < 72 \epsilon$$

$$C / t^k < 10 \epsilon$$

$$d / t^m < 72 \epsilon$$

ok

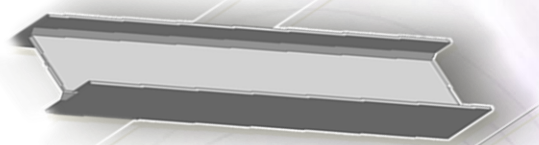
Résistance au flambement

$$N_{sd} \leq N_{bRd}$$

$$N_{bRd} = \frac{\chi \cdot B_A \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{bRd} = \frac{\chi_{LT} \cdot B_A \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

IPE 200



Classe de la section

Semelle comprimée

$$C / t_f < 10 \varepsilon$$

$$C / t_f < 10 \varepsilon$$

Ame fléchie

$$d / t_w < 72 \varepsilon$$

$$d / t_w < 72 \varepsilon$$

Résistance au déversement

$$M_{yrd} \geq M_{ysd}$$

$$M_{yRd} = \frac{\chi_{lt} \cdot B_w \cdot W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

$$M_{yRd} = \frac{\chi_{lt} \cdot B_w \cdot W_{ply} \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

Poutre

$$M_{rd} \geq M_{sd}$$

$$W_{ply} \geq \frac{M_{sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

$$W_{ply} \geq \frac{M_{sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

Résistance au cisaillement

$$V_{sd} \leq V_{plyd}$$

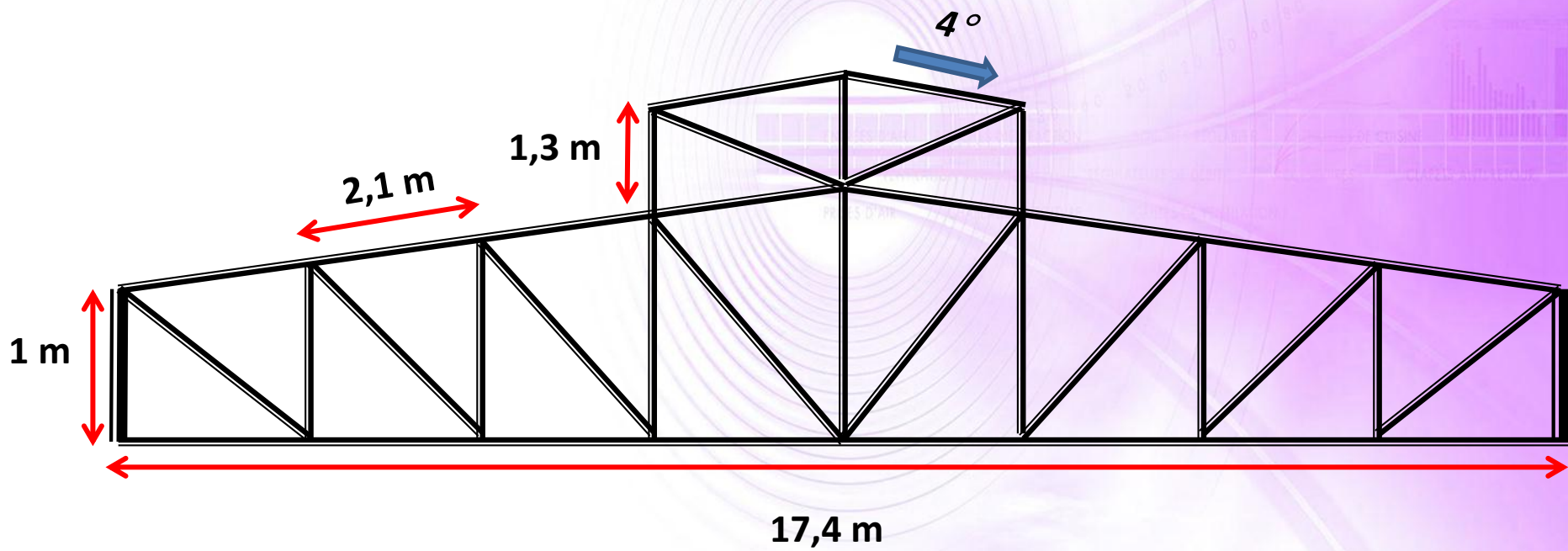
$$V_{plyd} = \frac{0.58 A_v f_y}{\gamma_{M0}}$$

Condition de flèches

$$\delta_{max} \leq \delta_{adm}$$

$$\delta = \frac{q l^4}{384 E I}$$

$$\delta_{max} = \frac{l}{200}$$



Eléments de la ferme

*Condition
de flèche*

$$\delta_{max} \leq \delta_{adm}$$

$$\delta = \frac{ql^4}{384EI}$$

$$\delta_{max} = \frac{l}{400}$$

2L60X60X8

2L60X60X8

COMPRESSION

Eléments de la ferme

$$N_{c,rd} \geq N_{c,sd}$$

$$A_{min} = N_{c,sd} \cdot \gamma_{M0} / f_y$$

Classe de la section

Parois comprimées

$$C / t_f < 10\epsilon$$

$$C / t_f < 10\epsilon$$

Résistance au flambement

$$N_{sd} \leq N_{bRd}$$

$$N_{bRd} = \frac{\chi \cdot B_A \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

ok

TRACTION

Eléments de ferme

$$N_{t,rd} \geq N_{t,sd}$$

Résistance plastique de la section nette

Résistance plastique de la section brute

Résistance ultime

$$N_{pl,rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M_0}$$

$$N_{net,rd} = A_{net} f_y / \gamma_{M_2}$$

$$N_{u,rd} = 0.9 A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M_2}$$

$$\text{Min} (N_{pl,rd}, N_{net,rd}, N_{u,rd}) \geq N_{t,sd}$$

ok

Contreventements

$$N_{t,rd} \geq N_{t,sd}$$

Résistance
plastique de la
section brute

$$N_{pl,rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M_0}$$

Résistance plastique de la
section nette

$$N_{net,rd} = A_{net} \cdot f_y / \gamma_{M_2}$$

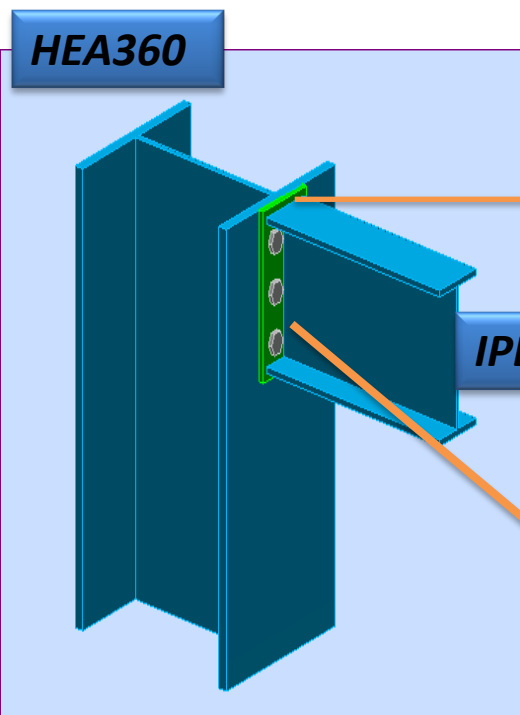
Résistance ultime

$$N_{u,rd} = 0.9 A_{net} \cdot f_u / \gamma_{M_2}$$

$$\text{Min} (N_{pl,rd}, N_{net,rd}, N_{u,rd}) \geq N_{t,sd}$$

ok

	Type	Longueur (m)	Effort (KN)	dimension
BLOC B	Poutre au vent	6,80	48,218	L 40 x 40 x 5
	Ciseaux	6,60	16,130	L 40 x 40 x 5
	Stabilité verticale	7,40	23,148	L 40 x 40 x 5



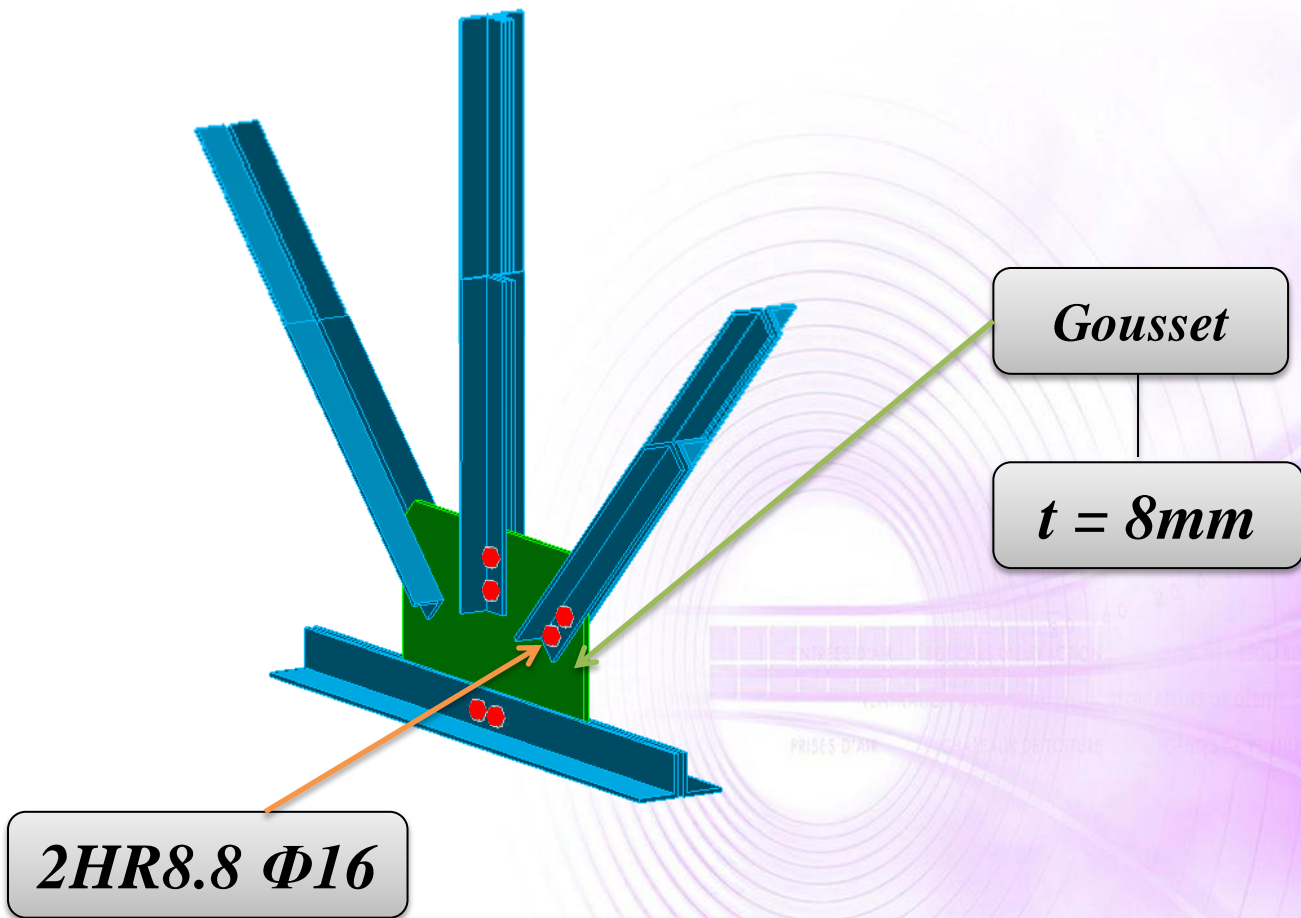
Platine

$t = 20\text{mm}$

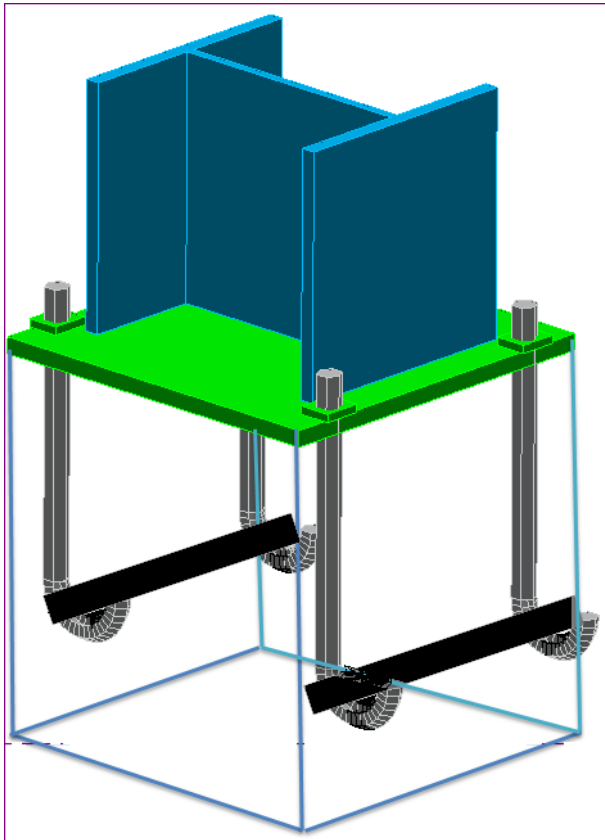
$a = 10\text{ mm}$

3HR10.9 Φ16

Traction	$M_{sd} \leq M_{Rd}$	OK
Cisaillement	$V_{sd} \leq V_{Rd}$	OK
Pression diamétrale	$V_{sd} \leq L_{Rd}$	OK

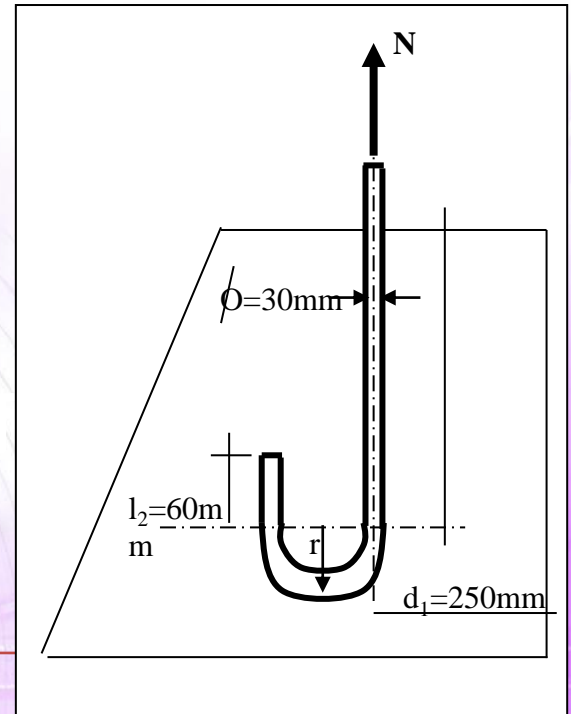


Cisaillement	$V_{sd} \leq V_{Rd}$	OK
Pression diamétrale	$V_{sd} \leq L_{Rd}$	OK



Platine
500x500x20

$t = 20\text{mm}$



la tige

$\text{Ø} = 30\text{ mm}$

$L_1 = 600\text{ mm}$

$L_2 = 60\text{mm}$

Chapitre IV:

CALCUL DES FONDATIONS

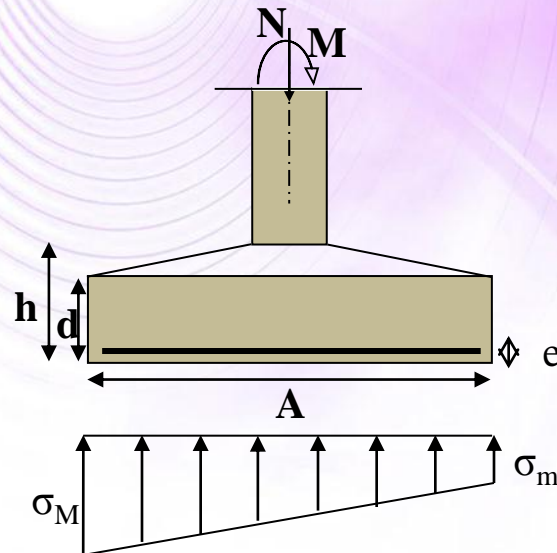
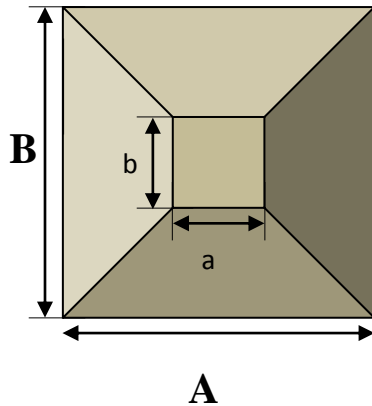




Les éléments de fondation transmettent les charges et les surcharges de la superstructure au sol.

D'après le rapport géotechnique:

- Sol meuble.
- Contrainte admissible $\bar{\sigma} = 1,7$ bars.
- Ancrage 2 m.





Récapitulation des résultats : (Bloc en béton armée)

	Section				Ferrailage			
	N	N _{br}	A B (m ²)	d (cm)	h _t (cm)	e (cm)	A _{st} (cm ²)	S _t (cm)
D'angle	S4	4	1,1 x 1,2	45	50	21	5T12 = 5,65	20
Intermédiaire	S5	6	1,4 x 1,3	45	50	21	6T12 = 6,79	20
Centrale	S3	2	1,4 x 1,4	45	50	21	6T12 = 6,65	20

Récapitulation des résultats : (Bloc en charpente métallique)

	Section				Ferrailage			
	N	N _{br}	A B (m ²)	d (cm)	h _t (cm)	e (cm)	A _{st} (cm ²)	S _t (cm)
D'angle	S4	4	1,1 x 1,2	45	50	21	5T12 = 5,65	21
Intermédiaire	S5	6	1,4 x 1,5	45	50	21	6T12 = 6,79	22



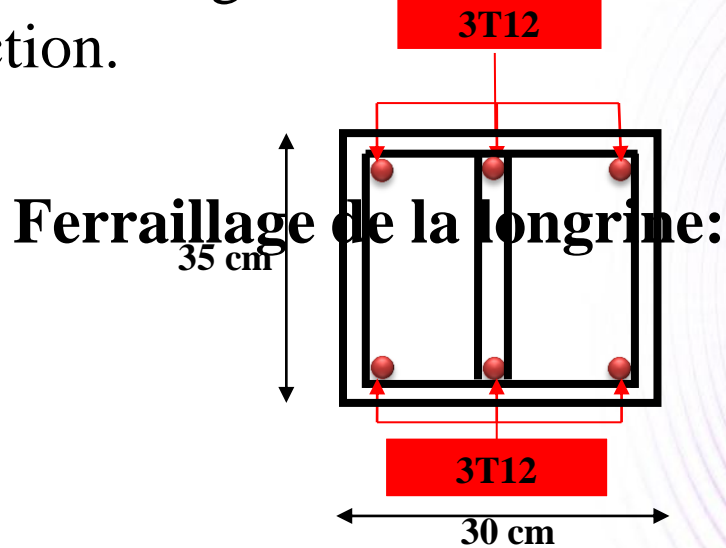
Récapitulation des résultats : Semelle jumelé(Sj1), (Sj2) et (Sj3).
 Dans les semelle jumelé on a étudié trois différents cas:

	Section						Ferrailage	
	N	N _{br}	A B (m ²)	d (cm)	h _t (cm)	e (cm)	A _{st} (cm ²)	S _t (cm)
Semelle Jumelée1	Sj1	2	1,0 x 1,8	45	50	21	Aa = 5T12 = 5,65 Ab = 8T12 = 9,03	18 22
Semelle Jumelée2	Sj2	4	1,1 x 1,8	45	50	21	Aa = 8T12 = 9,03 Ab = 5T12 = 5,65	22 18
Semelle Jumelée3	Sj3	2	1,8 x 1,8	45	50	21	8T12 = 9,03	22



Calcul des longrines :

Les longrines sont des éléments d'infrastructure, qui travail à la traction.

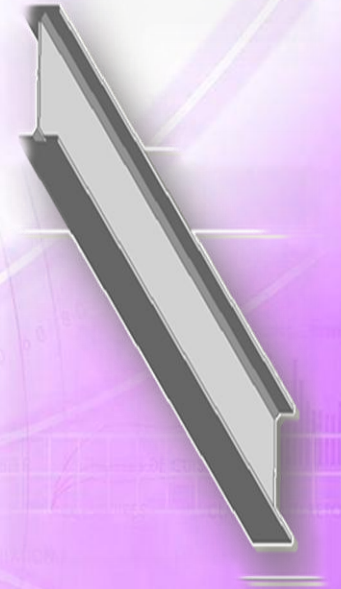


CONCLUSION



Le calcul des structures métalliques, est compliqué et nécessite plusieurs vérifications qui seront faite au niveau des: fondations, assemblages(soudures et boulonnages),...

Notre structure ne doit pas résister qu'aux charges et surcharges, mais aussi aux conditions climatiques(neige et vent), et aux forces sismiques.



**THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION !**

présenté par:
AHMED AMMAR Akkacha
TOUATI Abdelwahhab

MERCI DE VOTRE ATTENTION

2012-2013

شكراً لكم على حسن استماعكم
5015-5013





UNIVERSITÉ ABOU BAKR BELKAID - TLEMCEM



Faculté de Technologie

Département de Génie Civil

Mémoire pour l'Obtention du Diplôme de Master en Génie Civil

Spécialité : Construction Métallique

Thème:

**ETUDE D'UN COMPLEXE SPORTIF DE PROXIMITES A
(THENIET EL HAD WILAYA DE TISSEMSILT)**

Encadré par:

Mr. ZEA. CHERIF

Mr. M.N.OUISSI

Présenté par:

AHMED AMMAR Akkacha

TOUATI Abdelwahhab