

# CORRIGÉ

## ETUDE A ETUDE DE LA STRUCTURE DE L'AUVENT DU PARVIS D'ENTRÉE

### I - ETUDE DES CHARGES

#### I.1

a.		G	S
	PP dalle 0,2 x 25	= 5	
	Etanchéité – Protection	= 1	
	Neige	=	0,35
		<b>6</b>	<b>0,35 kN/m<sup>2</sup></b>

b. DR1

c. **4,81 m<sup>2</sup>**

#### I.2

a.	Goujon au droit du JD	ΔH libre	
		ΔV bloqué	
		légère rotation possible	
b.			
	<b>g<sub>2</sub></b> :	4,61 x 6 = 27,66	
		0,2 x 0,45 x 25 = 2,25	
		<b>29,91 kN/m</b>	
	<b>s<sub>2</sub></b> :	4,81 x 0,35 = <b>1,68 kN/m</b>	
	<b>G<sub>1</sub></b> :	0,47 x 0,16 x 4,81 x 25 = <b>9,04 kN</b>	Valeur approchée par excès
		ou	
	<b>G<sub>1</sub></b> :	0,47 x 0,08 x 4,81 x 25 = 4,52	
		0,27 x 0,08 x 4,61 x 25 = 2,50	
		<b>7,02 kN</b>	Valeur exacte

### II - ETUDE DE LA POUTRE CONTINUE FILE A

#### II.1

a. DR1

b. DR1

#### II.2

a.  $M_{A2} = -6,2 \times 0,72 - (30 \times 0,72^2) / 2 = -12,24 \text{ kN.m}$

b.  $-12,24 \times 5,73 + 2 M_{A3} (5,73 + 2,98) = -6 (32 (5,73^3 + 2,98^3)) / 24$   
 $M_{A3} = (-1716,77 + 70,14) / 17,42 = -94,53 \text{ kN.m}$

#### II.3

a. 0,2 x 0,45 choix d = 0,40 m  
 $\mu = (85 \cdot 10^{-3}) / (0,2 \times 0,40^2 \times (25/1,5)) = 0,159$   
 $\alpha = 1,25 (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,159}) = 0,218$   
 $A_{S1} = (0,8 \times 0,218 \times 0,4 \times 0,2 \times (25/1,5)) / (500/1,15)$   
 $A_{S1} = 5,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

b. **T<sub>1</sub> choix 2HA14 + 2HA12 (5,34 cm<sup>2</sup>)**

enrobage choix cadre HA6

$c_{\min,b} = 14 - 6 = 8 \text{ mm}$

$c_{\min,dur} = 15 \text{ mm (XC1, S4)}$

$c_{\text{nom}} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$

vérification d = 450 - 25 - 6 - 13 (environ)

**d = 406 mm > 400 mm OK**

**A<sub>3</sub> choix 2HA16 + 2HA12 (6,28 cm<sup>2</sup>)**

DR2

c. DR2

### III - ETUDE DU POTEAU P4

#### III.1

##### a. Armatures longitudinales

$$\begin{aligned}L_0 = L &= 4,37 + 0,80 = 5,17 \text{ m} \\ \lambda &= 5,17 / (0,3 / 4) = 68,93 \\ \alpha &= (27 / 68,93)^{1,24} = 0,313 \\ K_h &= (0,7 + 0,5 \times 0,3) 0,93 = 0,79 \quad D < 0,6 \text{ m} \\ 0,162 &< 0,79 \times 1 \times 0,313 (\pi \times 0,15^2 \times (25/1,5) + A_s \times (500/1,15)) \\ \mathbf{0,162} &< \mathbf{0,291 + 107,5 \times A_s} \quad \mathbf{\text{Béton surabondant}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_{s,\min} &= \text{Max} [ 0,10 \times 0,162 / (500/1,15) ; (0,2 / 100) \times \pi \times 0,15^2 ] \\ A_{s,\min} &= \text{Max} [ 0,37 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 ; \mathbf{1,40 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2} ]\end{aligned}$$

##### b. Choix **6 HA8** ( 3,02 cm<sup>2</sup> )

##### c. Armatures transversales

HA6

$$s_{t \max} = \text{Min} [ 20 \times 8 ; 400 ; 300 ] = \mathbf{160 \text{ mm}}$$

Recouvrement

$$\begin{aligned}l_0 &= 30 \times 8 = \mathbf{240 \text{ mm}} \\ s_t &= 0,6 \times 160 = \mathbf{96 \text{ mm}}\end{aligned}$$

##### d. Pied de poteau

$$\begin{aligned}240 - 2 \times 50 = 140 \text{ mm} \quad 140 / 96 &= 1,46 \quad \text{donc 2 espacements} \\ 140 / 2 &= 70 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$50 + 4 \times 6 = 74 \text{ mm} \quad \text{choix 70 mm}$$

Tête de poteau

$$300 - 50 = 250 \text{ mm} \quad 250 / 96 = 2,6 \quad \text{donc 3 espacements}$$

Zone courante

$$\begin{aligned}5170 - (50 + 3 \times 90 + 3 \times 70 + 50) &= 4590 \text{ mm} \\ 4590 / 160 &= 28,7 \quad \text{donc 29 espacements} \\ 4590 / 29 &= 158 \text{ mm}\end{aligned}$$

DR2

### ETUDE B

### ETUDE DES PORTIQUES DE TOITURE MOBILE DU BASSIN LUDIQUE

#### I - ETUDE DE LA MODÉLISATION DU PORTIQUE FILE 2I

##### I.1 Comportement des bogies

a. Tx, Ty

b. Ty

##### I.2 Modélisation du portique

a. Appui A Tx et Ty bloqués Rz libre  
Appui B Ty bloqué Tx et Rz libres

b. 1 solide 3 ddl Tx, Ty, Rz  
L'appui A bloque Tx et Ty  
L'appui B bloque Rz  
ou  
1 solide 3 équations d'équilibre  
2 inconnues en A: Ax et Ay  
1 inconnue en B: By  
d°H = 3 - 3 = 0

#### II - ETUDE DU PORTIQUE SOUS L'ACTION DES CHARGES PERMANENTES ET DE LA NEIGE

##### II.1

$$\begin{aligned}\mathbf{a.} \quad A_y = B_y &= (8,13 \times 23,60) / 2 = \mathbf{95,93 \text{ kN}} \\ A_x &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{b.} \quad M_{ed} &= (8,13 \times 23,6^2) / 2 = \mathbf{566 \text{ kN.m}} \\ \text{ou} \\ -95,93 \times 11,8 + 8,13 \times 11,8^2 / 2 + M_{ed} &= 0 \\ \mathbf{M_{ed}} &= \mathbf{566 \text{ kN.m}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mathbf{c.} \quad \text{Section de classe 1} \quad M_{ed} < M_{pl,rd} \\ M_{pl,rd} = 7 \, 032 \cdot 10^{-6} \times (235/1) &= 1,652 \text{ MN.m} = 1652 \text{ kN.m} \\ \mathbf{566} &< \mathbf{1652 \text{ kN.m}}\end{aligned}$$

### III - ETUDE DU PORTIQUE SOUS L'ACTION DU VENT SEUL

#### III.1 Etude du modèle 1

**a.**  $F_x: B_x + 5,40 + 12,70 = 0$   
 $F_y: A_y + B_y + 2,84 \times 23,60 = 0$   
 $M_{zB}: -(2,7 + 4,2) 6,4 - 2,7 \times 3,6 - 8,5 \times 3,2 - 2,84 \times 23,6 \times 11,8 - A_y \times 23,6 = 0$   
 $A_y = -36,95 \text{ kN} (\downarrow) \quad B_x = -18,10 \text{ kN} (\leftarrow)$   
 $B_y = -30,08 \text{ kN} (\downarrow)$

**b.** DR3  $-(2,7 \times 2,80) = -7,56 \text{ kN.m}$   
 $-(18,1 \times 3,20) = -57,92 \text{ kN.m}$   
 $-(18,1 \times 6,4 - 8,5 \times 3,2) = -88,64 \text{ kN.m}$   
 $\frac{36,95}{2,84} = 13,01 \text{ m}$   
 $-7,56 - (36,95 \times 13,01) / 2 = -247,93 \text{ kN.m}$

**c.** DR3

#### III.2 Etude du modèle 2

**a.** DR3 Diagramme  $\bar{M}$   
 $1 \times 2,80 = +2,80$   
 $1 \times 6,40 = +6,40$

**b.**  $\Delta_{AC} x_B = \frac{1}{E \cdot I_{y1}} \left( \frac{1}{2} \cdot 2,8^2 \cdot \frac{2}{3} (-41,72) \right) = \frac{-109,03}{E \cdot I_{y1}} \text{ (m) (kN) (MPa)}$   
 $\Delta_{AC} x_B = \frac{-0,109}{E \cdot I_{y1}} \text{ (m) (MN) (MPa)}$

**c.**  $\Delta x_B = \frac{-0,109 + -0,376}{210000 \cdot 57680 \cdot 10^{-8}} + \frac{-15,992}{210000 \cdot 215301 \cdot 10^{-8}}$

$\Delta x_B = -0,90 \cdot 10^{-3} + -3,10 \cdot 10^{-3} + -35,37 \cdot 10^{-3} = -39,38 \cdot 10^{-3} \text{ m} = -39,38 \text{ mm}$

Déplacement vers la gauche

**d.** Le modèle 2 car  $39,38 < 40 \text{ mm}$  et  $39,38 < 56 \text{ mm}$

$\frac{15,992}{15,992 + 0,109 + 0,376} = 0,97$

$\Delta_{CD} x_B$  représente 97 % de la déformation totale à profil constant

$\frac{35,37}{39,38} = 0,90$

$\Delta_{CD} x_B$  représente 90 % de la déformation totale pour la configuration de profils adoptée.

### Proposition de ventilation des points du barème

#### Etude A : 12 points

I - 2,5 points

I.1 1,25

I.2 1,25

II - 5,5 points

II.1 1,00

II.2 1,50

II.3 3,00

III - 4 points

III.1 4,00

#### Etude B : 8 points

I - 1,5 points

I.1 0,50

I.2 1,00

II - 2,0 points

II.1 2,00

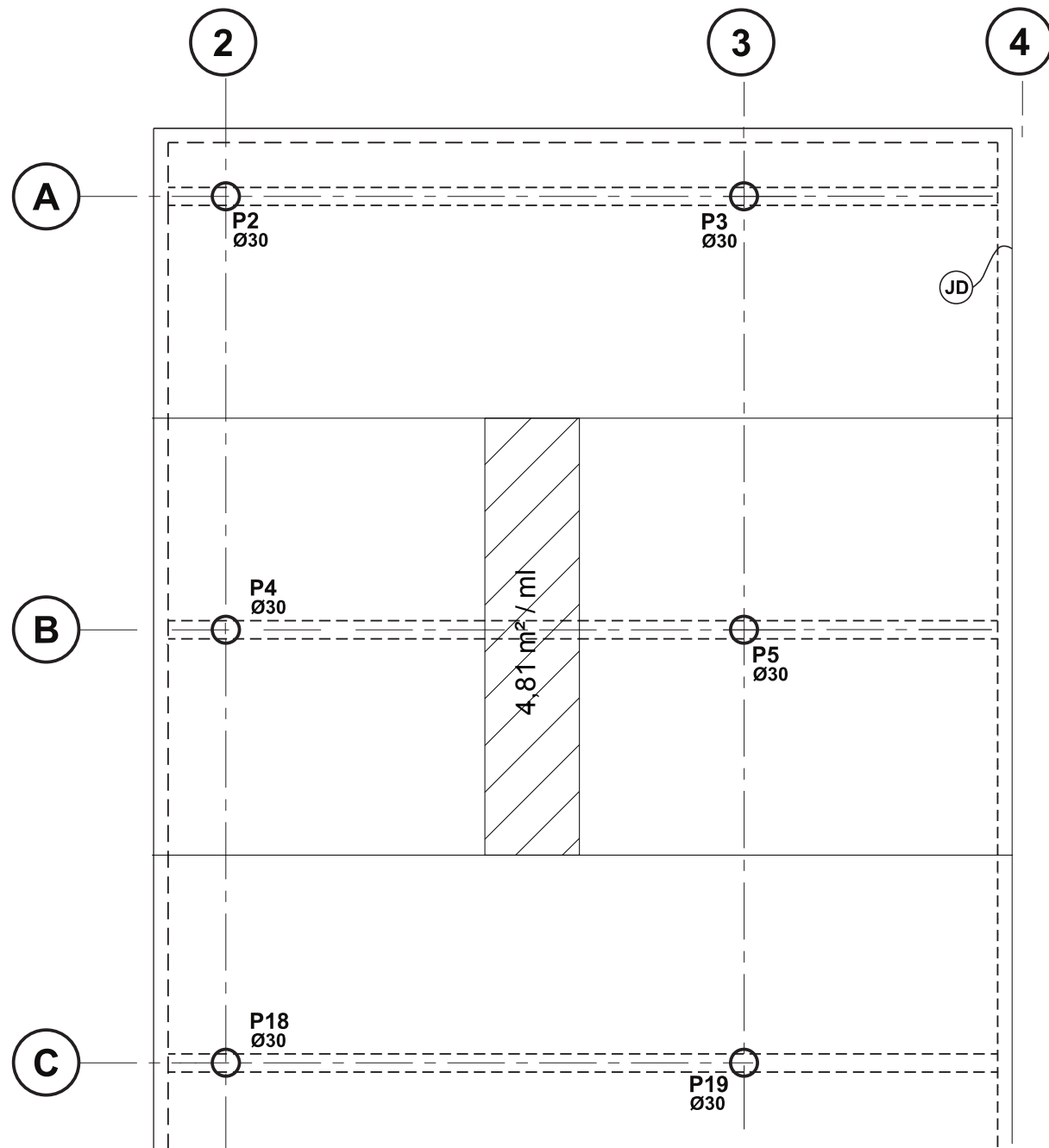
III - 4,5 points

III.1 2,00

III.2 2,50

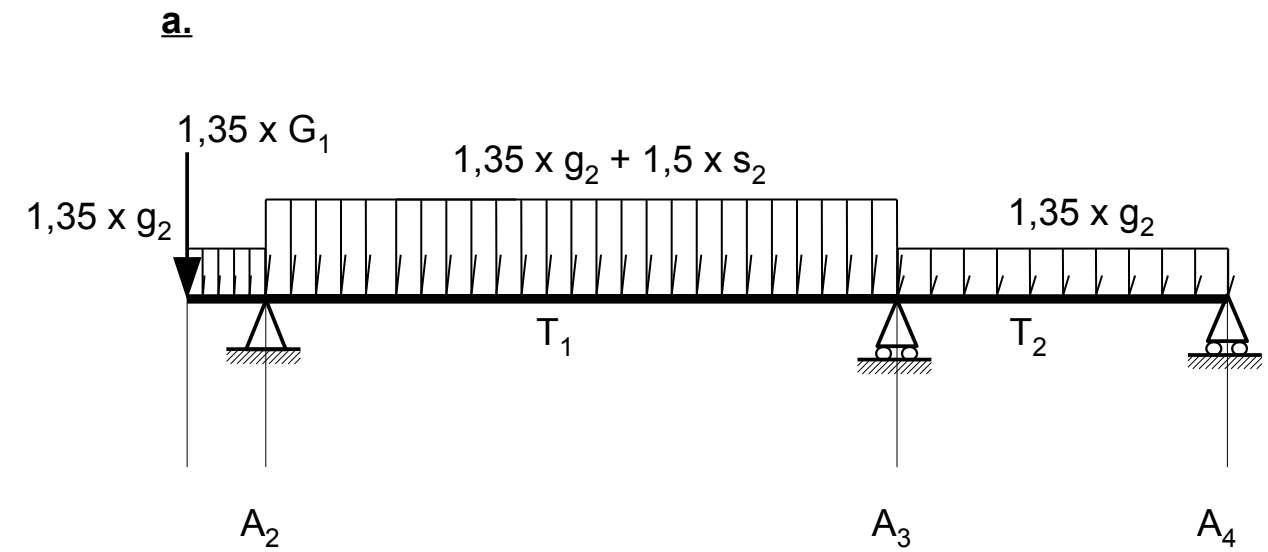
**Etude A - Etude des charges**

I.1

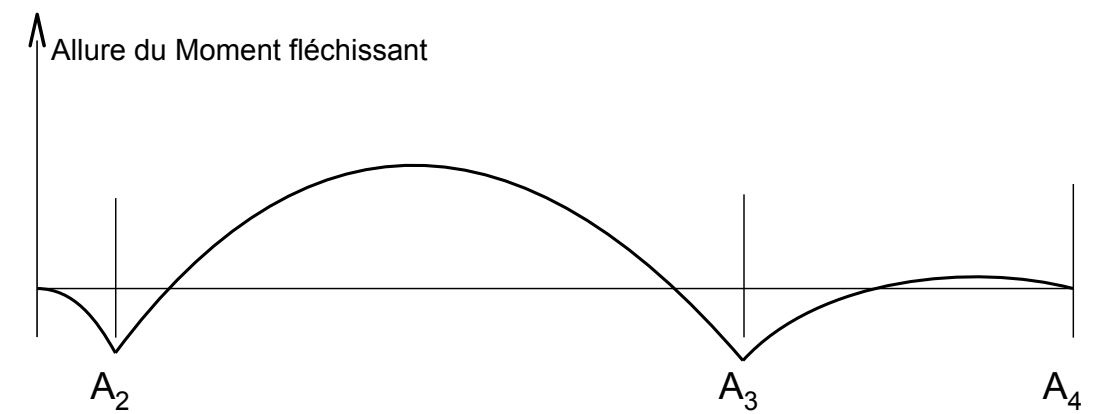


**Etude A - Etude de la poutre continue file A**

II.1

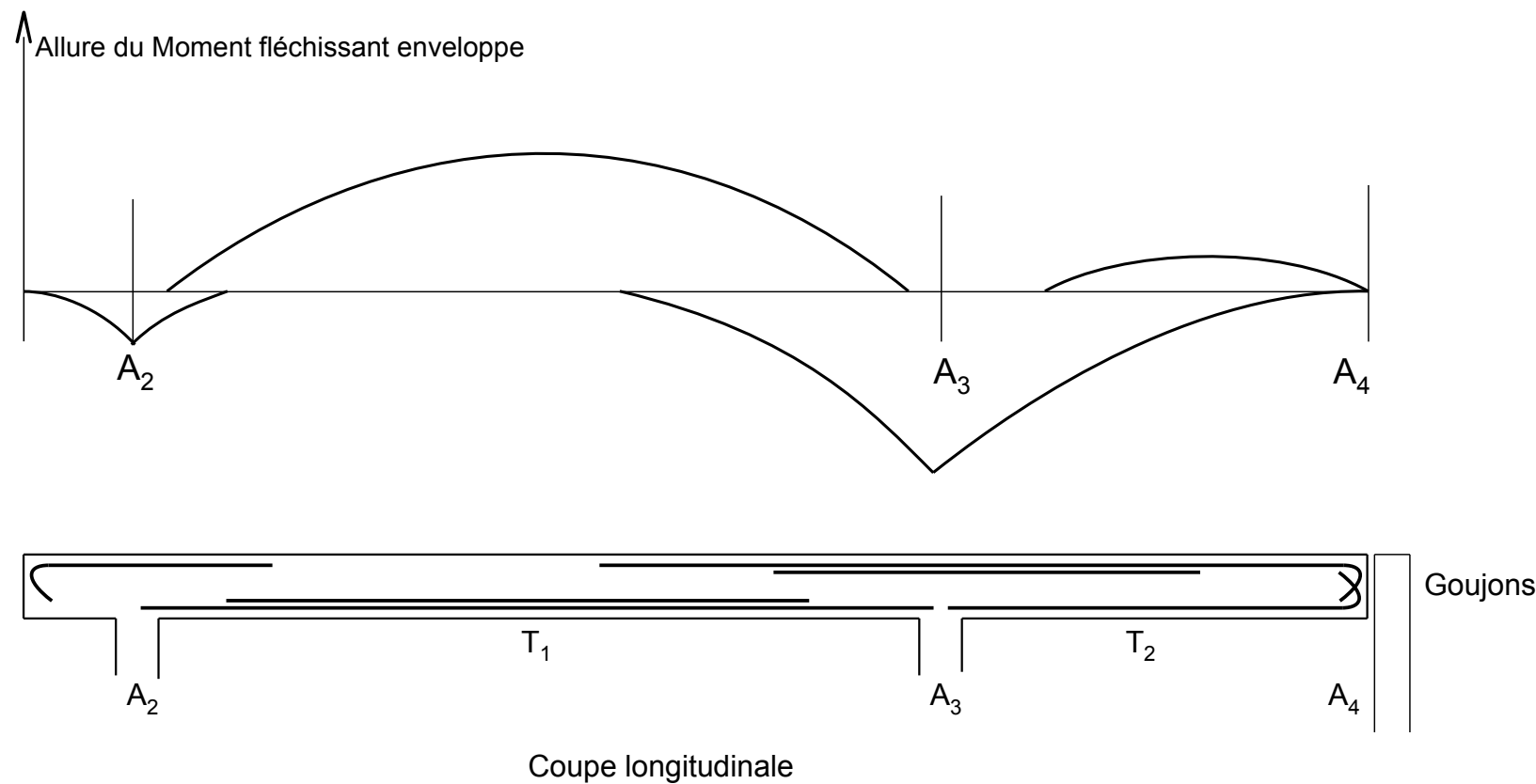
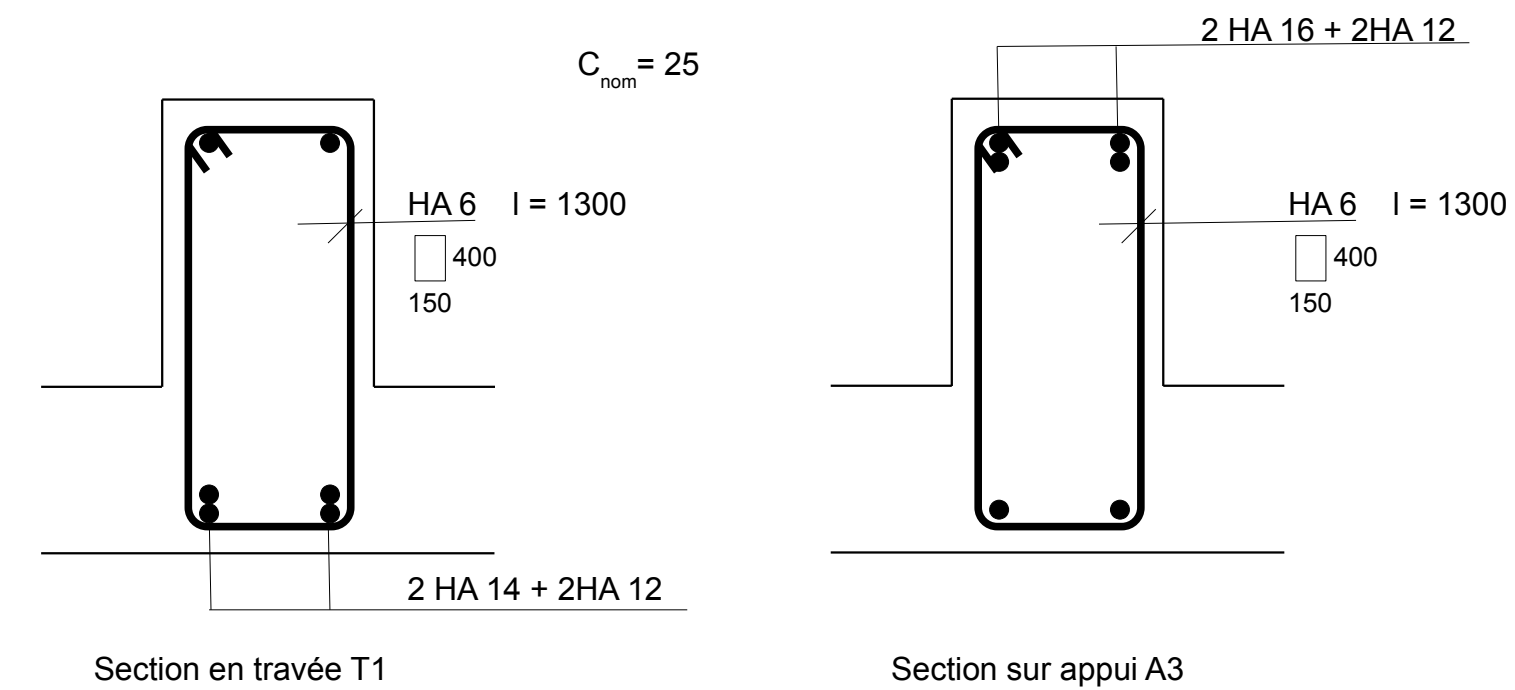


b.



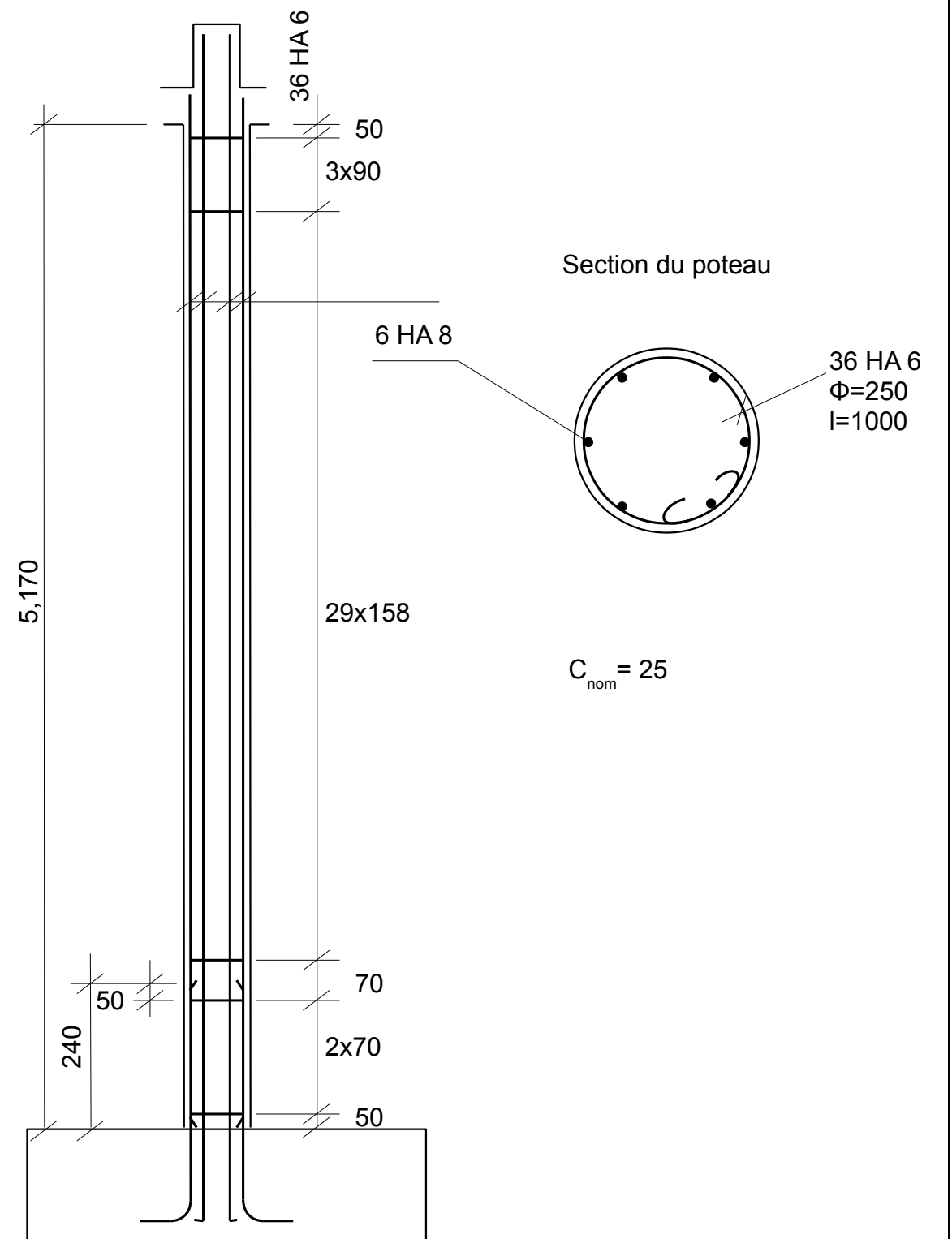
**Etude A - Etude de la poutre continue file A**

II.3



**Etude A - Etude du poteau**

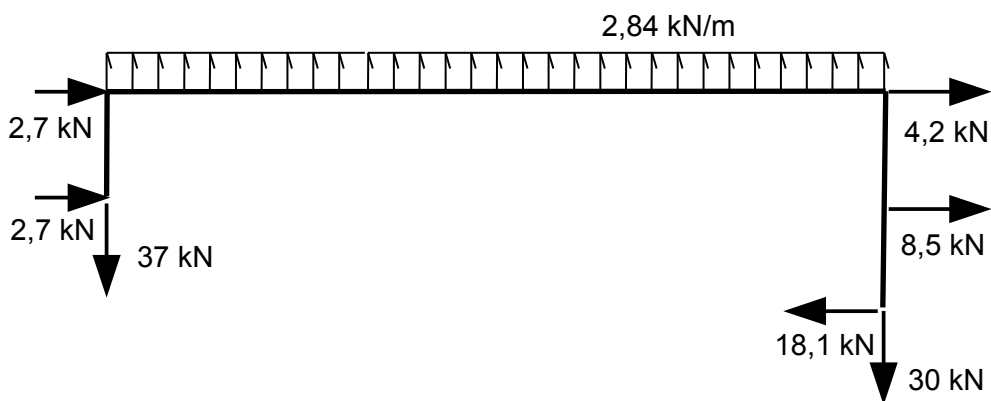
III.1



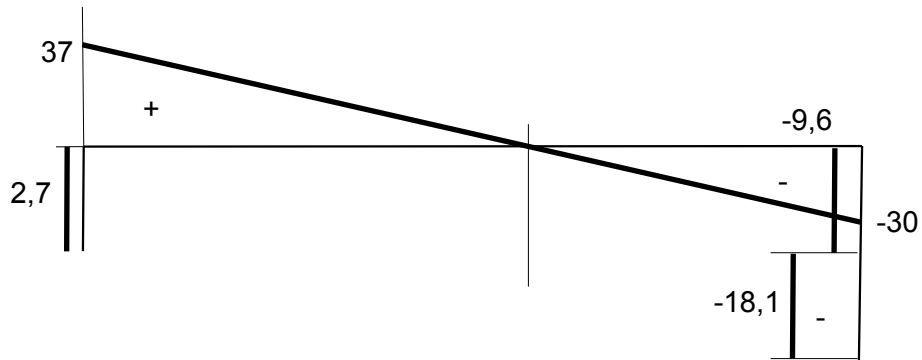
**Etude B - Etude des portiques de toiture**

**ETUDE DU MODÈLE I**  
III.<sub>1</sub>

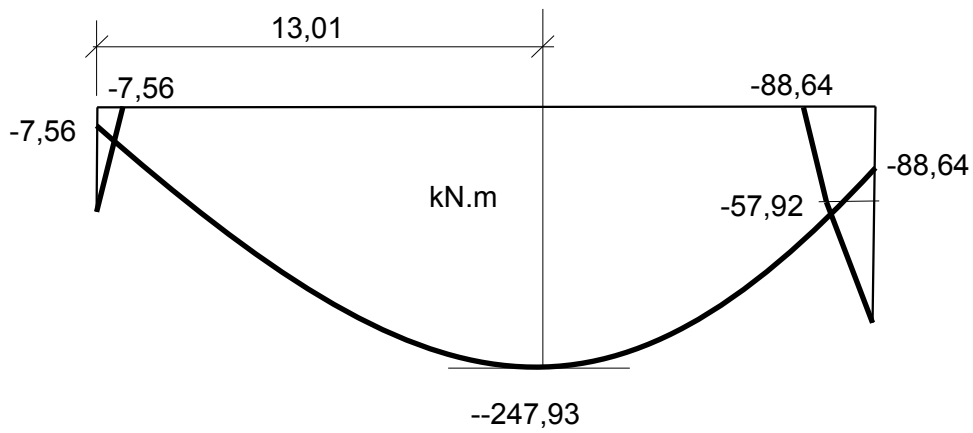
ACTIONS EXTÉRIEURES : DONNÉES



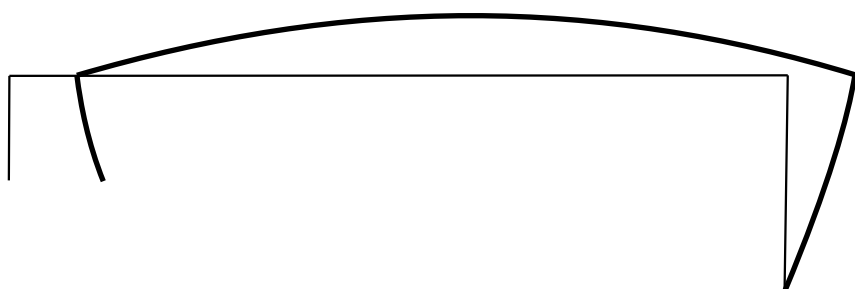
EFFORT TRANCHANT : A COMPLÉTER



MOMENT FLÉCHISSANT : A COMPLÉTER



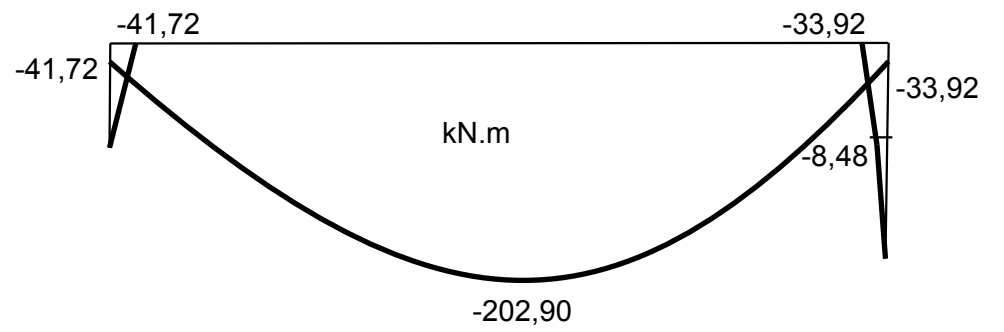
ALLURE DE LA DÉFORMÉE : A COMPLÉTER



**ETUDE DU MODÈLE 2**

III.<sub>2</sub>

DIAGRAMME DE MOMENT FLÉCHISSANT M: DONNÉ

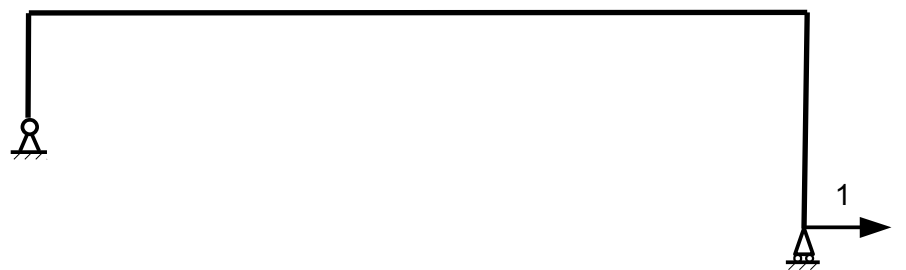


**ETUDE DU MODÈLE 2**

III.<sub>2</sub>

STRUCTURE FICTIVE ASSOCIÉE

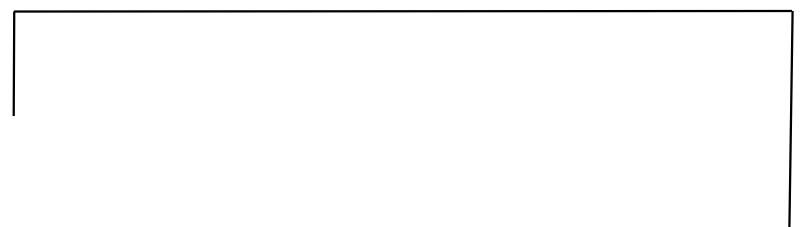
SCHÉMA MÉCANIQUE : DONNÉ



ACTIONS EXTÉRIEURES : DONNÉES



EFFORT TRANCHANT : DIAGRAMME NON EXIGÉ



MOMENT FLÉCHISSANT  $\bar{M}$  : A COMPLÉTER

