

BTS CONSTRUCTIONS METALLIQUES

E4 : ANALYSE ET CALCULS DE STRUCTURES

U42 : NOTE DE CALCUL

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Le dossier technique d'étude est commun aux épreuves E4 et E5

DOCUMENTS AUTORISES :

Catalogue de profilés

Règlement ou extrait des règlements en vigueur

Contenu du dossier :

Travail demandé	Pages 1 à 2
Document réponse DR1	Page 3
Document réponse DR2	Page 4
Document Technique DT1	Page 5
Document Technique DT2	Page 6

Les documents réponses DR1 ET DR2 sont àagrafer dans la copie de composition

Les 5 parties peuvent être traitées indépendamment

Une attention particulière sera portée :

- **au repérage des questions**
- **aux soins apportés à la rédaction et aux schémas**

Il est conseillé au candidat de traiter chaque partie sur une nouvelle copie

Barème indicatif :

Question 1 :	5	Question 2 :	3	Question 3 :	4
Question 4 :	4	Question 5 :	4		

QUESTION 1 : CHARGES CLIMATIQUES

1.1 Etude de la neige :

Déterminer et représenter sur des schémas cotés, les 3 cas de neige suivants :

- Cas S_1
- Cas S_2
- Cas S_A

« L'accumulation ne sera pris en compte que le long des acrotères de long pan »

La hauteur de l'acrotère est 0,83 m

1.2 Etude de vent :

« Bâtiment fermé »

1.2.1 Déterminer $q_p(z)$

1.2.2 Etude du vent transversal W_1

- Définir le zonage du bâtiment et représenter les différentes zones, à l'échelle, sur le document **DR1** (avec la cotation)
- Calculer les C_{pe} sur le document **DR1** (détailler les calculs intermédiaires sur ce document).
- Calculer les C_{pnet} (avec $C_{pi} = -0,3$) sur le document **DR1**

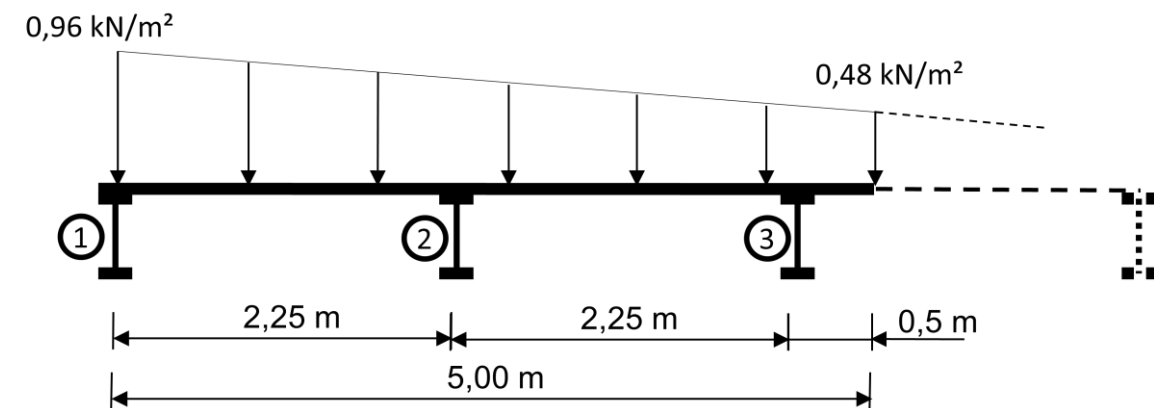
QUESTION 2 : ETUDE INFORMATIQUE D'UN PORTIQUE COURANT

- Le portique courant et ses chargements sont décrits sur le document technique **DT1**
- Le listing des résultats sous la combinaison **ELU** est donné par le **DT2**

2.1 Calculer les actions extérieures aux nœuds 1 et 4 (pieds de poteaux)

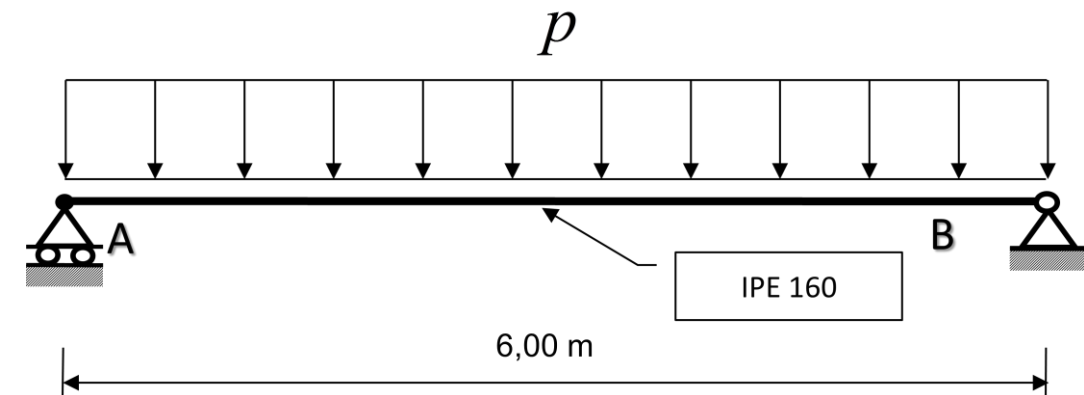
2.2 Sur le document **DR2** tracer les diagrammes de **V** et **M** sur le portique. Préciser les valeurs particulières (origine, extrémité et maximum)

QUESTION 3 : ETUDE DE LA PANNE



Sous l'accumulation de neige le long de l'acrotère, représentée sur le schéma ci-dessus, la panne la plus chargée est la **panne N°2**

On se propose de vérifier la section **IPE 160** de cette panne isostatique sur 2 appuis et de longueur 6 m selon le modèle ci-dessous :



- Le chargement de la panne N°2 est le suivant :

G = Poids de la couverture (45 daN/m²) + Poids propre de la panne

S = Neige accumulée sur la panne N°2

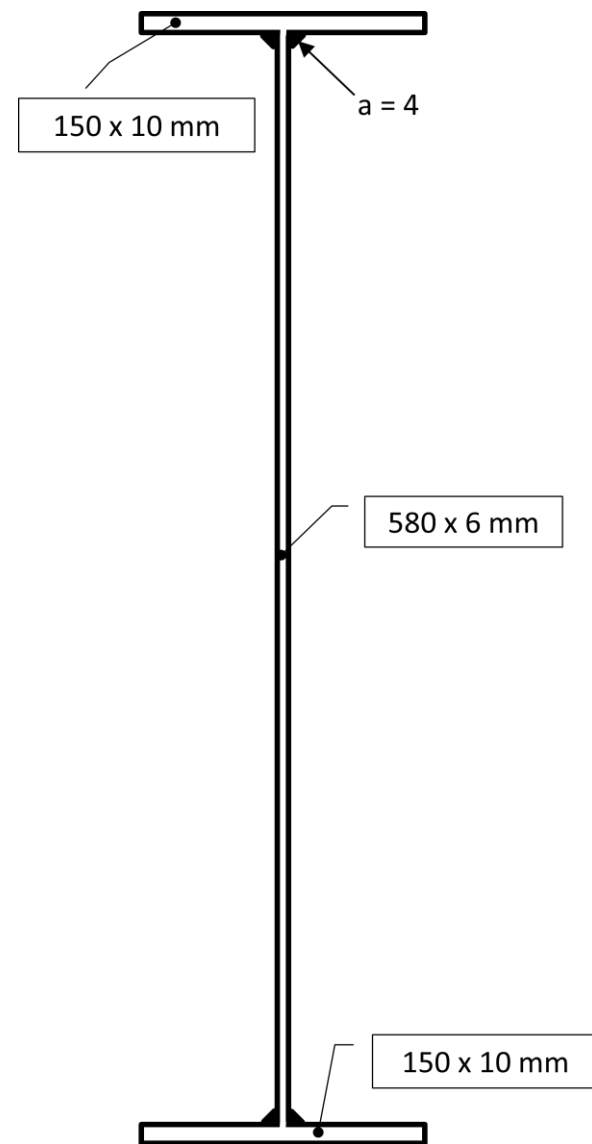
3.1 Calculer la charge linéaire p_G exercée sur la panne ② due aux charges permanentes

3.2 **S charge de neige** : Calculer la charge linéaire p_S exercée sur la panne ② par le chargement de neige accumulée. (Thalès)

3.3 Vérifier la résistance de la section transversale de la panne sous la combinaison **ELU** (on ne tiendra pas compte des phénomènes d'instabilité)

3.4 Vérifier la condition de déformation de la panne sous la combinaison **ELS**. Pour respecter les clauses de l'article 7.2.1 de l'Eurocode.

QUESTION 4 : ETUDE DU JARRET



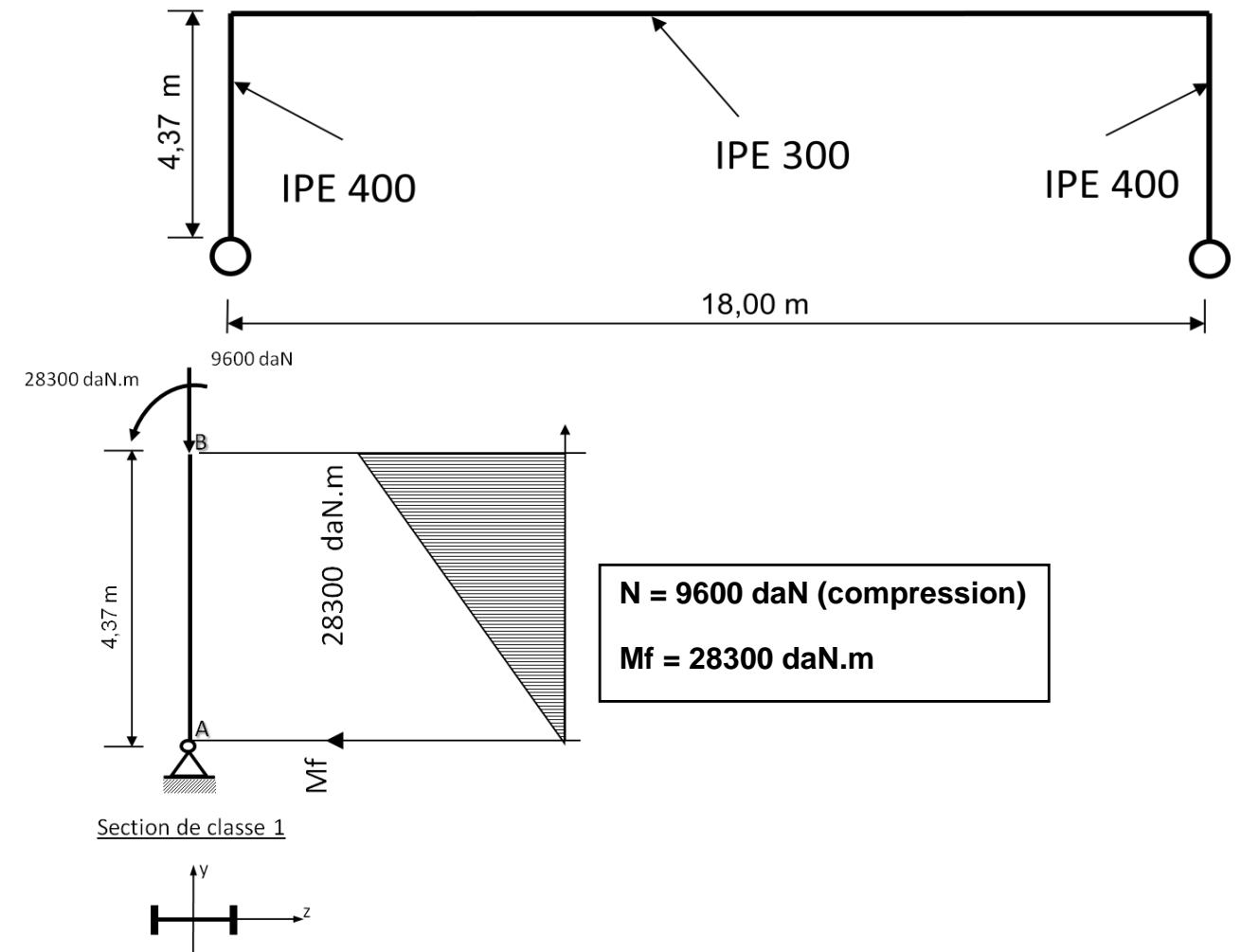
Acier S 275
 $N_{Ed} = 6400 \text{ daN}$
 (compression)
 $M_{Ed} = 28300 \text{ daN.m}$

La section du jarret représentée ci-dessus, est sollicitée à l'ELU par un effort normal $N_{Ed} = 6400 \text{ daN}$ en compression et un moment $M_{Ed} = 28300 \text{ daN.m}$

4.1 Montrer que cette section ne peut pas être classée en **classe 1** ni en **classe 2** et vérifier qu'elle est en **classe 3**

4.2 Vérifier la résistance de la section du jarret en classe 3 (vérification en élasticité). Vous calculerez les caractéristiques, de la section, nécessaires à cette vérification.

QUESTION 5 : ETUDE DU POTEAU D'UN PORTIQUE COURANT



Le modèle de vérification du poteau de portique est représenté sur le schéma ci-dessus, on se propose de vérifier la stabilité de cette barre uniforme fléchie et comprimée (article 6.3.3)

La longueur critique $l_{crz} = 4,37 \text{ m}$

5.1 Calculer la longueur critique l_{cry} dans le plan du portique

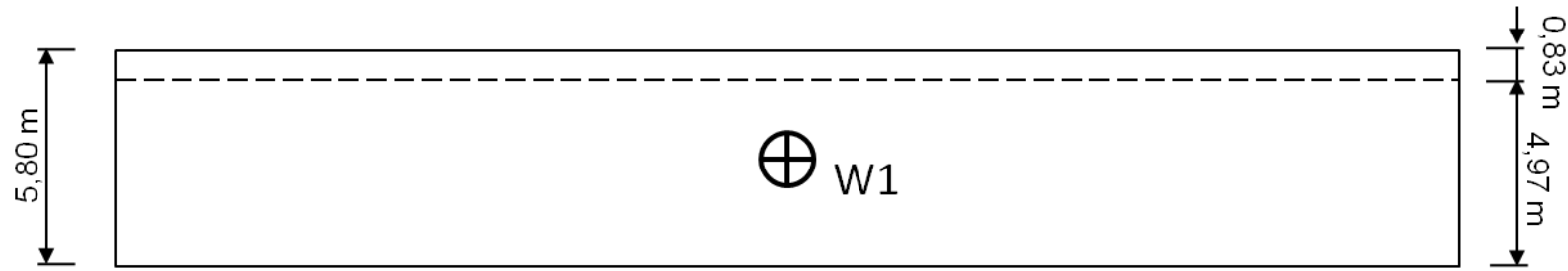
5.2 Calculer χ_y et χ_z

5.3 Montrer que le $M_{cry} = 65095 \text{ daN.m}$

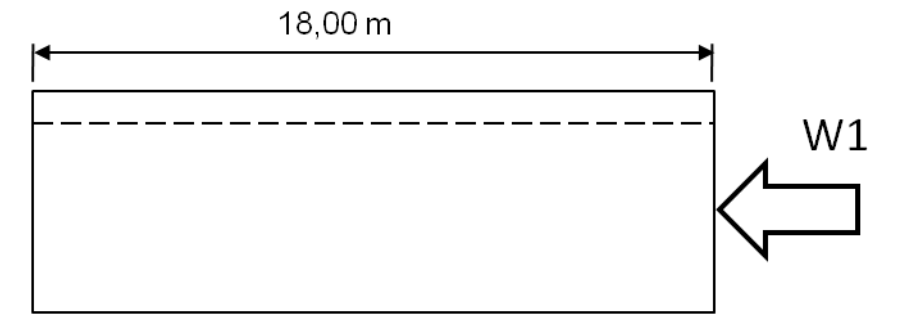
5.4 Calculer χ_{LT}

5.5 On donne $k_{yy} = 0,8$ $k_{zy} = 0,6$; vérifier le poteau soumis à la flexion compression

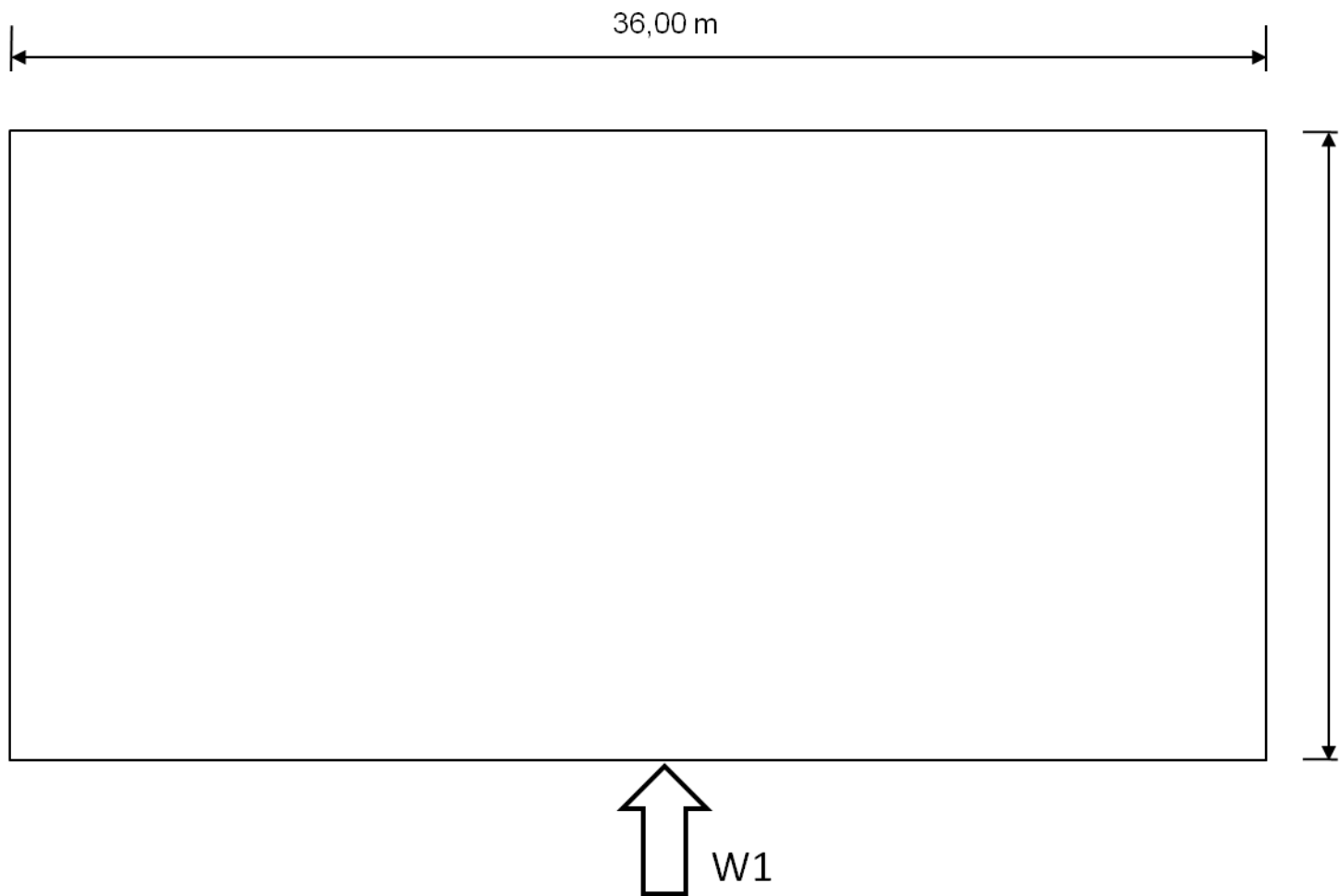
VUE DE FACE



VUE DE GAUCHE



VUE EN PLAN



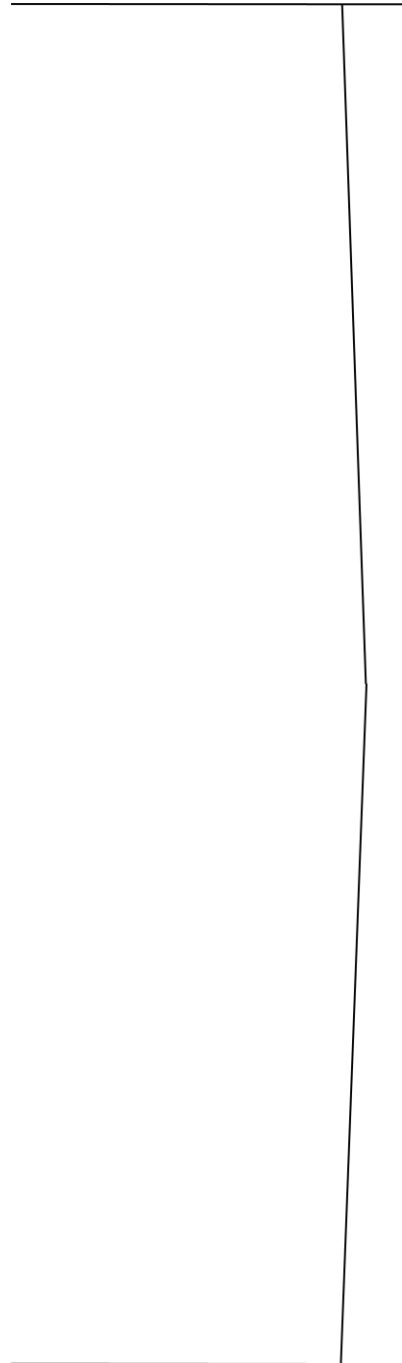
Vent transversal : W1 $C_{pi} = - 0,3$

Zone	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Acrotère
Aire										
C_{pe}										
C_{pnet}										

ECH. : 1/200

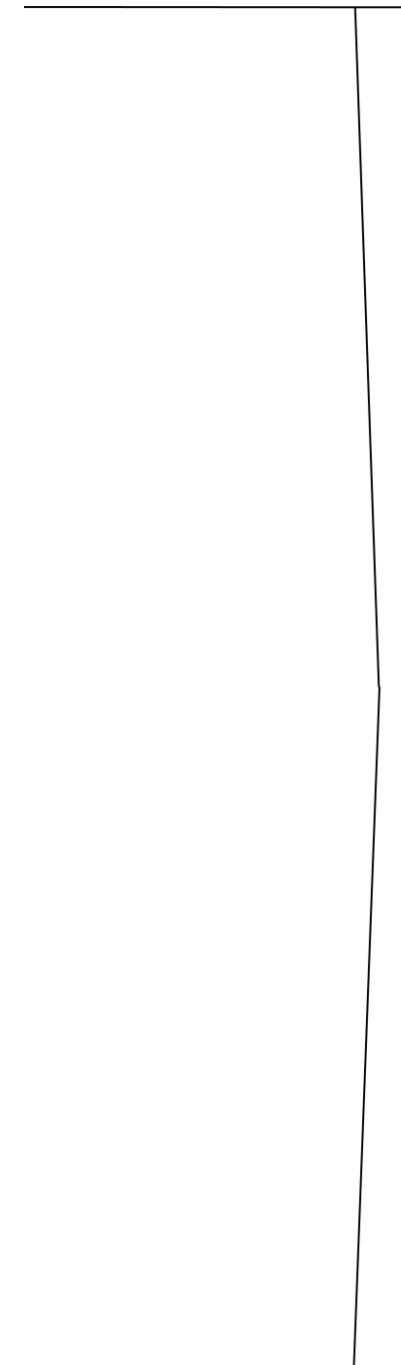
DOCUMENT REPONSE DR2

Effort tranchant V : Echelle 1 mm pour 200 daN



DOCUMENT REPONSE DR2

Moment Fléchissant M : 1 mm pour 500 daN.m



DOCUMENT TECHNIQUE DT1

Modélisation de l'ossature

Noeud(s) [m]

Noeud	x	y	Noeud	x	y
1	0.000	0.000	2	0.000	4.370
3	18.000	4.370	4	18.000	0.000
5	1.999	4.441	6	9.000	4.690
7	16.001	4.441	8	0.000	5.200
9	18.000	5.200			

Poutres(s) [m , rad]

Poutre	Ori	-> Ext	Orient	Sect	Mat	Long	Type
1	1	2	0.0000	16	11	4.370	Rigide - Rigide
2	3	4	0.0000	16	11	4.370	Rigide - Rigide
3	2	5	0.0000	14	11	2.000	Rigide - Rigide
4	5	6	0.0000	11	11	7.006	Rigide - Rigide
5	6	7	0.0000	11	11	7.006	Rigide - Rigide
6	7	3	0.0000	10	11	2.000	Rigide - Rigide
7	2	8	0.0000	12	11	0.830	Rigide - Rigide
8	3	9	0.0000	12	11	0.830	Rigide - Rigide

Section(s) droite(s)

Section droite 10 :

Jarret

Section droite 11 :

IPE - 300

Section droite 12 :

IPE - 160

Section droite 14 :

Jarret

Section droite 16 :

IPE - 400

Matériau(x)

Matériau 11 : Acier S275

Module d'Young = 210000 MPa

Liaison(s) nodale(s)

Noeud 1 : dx = dy = 0

Noeud 4 : dx = dy = 0

Cas de charge(s) 1 : Charges Permanentes

Le poids propre est pris en compte (g = 10.00 m/s²)

4 Charge(s) uniformément répartie(s) [daN/m]

Poutre 3 : px = 0.0 py = -320.0

Poutre 4 : px = 0.0 py = -320.0

Poutre 5 : px = 0.0 py = -320.0

Poutre 6 : px = 0.0 py = -320.0

Cas de charge(s) 2 : Vent

8 Charge(s) uniformément répartie(s) [daN/m]

Poutre 3 : pX = 0.0 pY = -32.0 (Repère local)

Poutre 4 : pX = 0.0 pY = -32.0 (Repère local)

Poutre 5 : pX = 0.0 pY = -22.0 (Repère local)

Poutre 6 : pX = 0.0 pY = -22.0 (Repère local)

Poutre 7 : pX = 0.0 pY = -320.0 (Repère local)

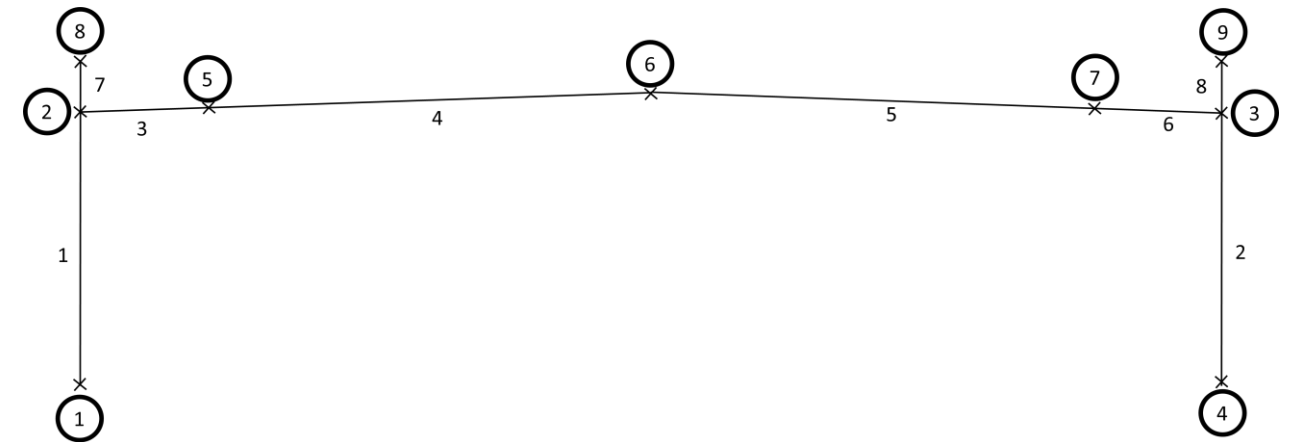
Poutre 8 : pX = 0.0 pY = -320.0 (Repère local)

Poutre 1 : pX = 0.0 pY = -260.0 (Repère local)

Poutre 2 : pX = 0.0 pY = 35.0 (Repère local)

Combinaison(s) de cas de charges : Combinaison ELU

1 : 1.35 Cas 1 + 1.50 Cas 2



DOCUMENT TECHNIQUE DT2

Résultats : Combinaison = 1.35 Cas 1 + 1.50 Cas 2

Efforts intérieurs [daN daN.m]

N = Effort normal TY = Effort tranchant MfZ = Moment fléchissant

ELE	ori ext	No Ne	TYo	MfZo
			TYe TYmax	MfZe MfZmax
1	1	-4779.8	1527.3	-0.0
	2	-4391.1	3231.6 3231.6	-10398.0 10398.0
2	3	-5219.1	-4033.2	-18126.2
	4	-5607.8	-4262.6 4262.6	-0.0 18126.2
3	2	-3783.1	-4241.8	-10232.7
	5	-3747.6	-3146.8 4241.8	-2852.5 10232.7
4	5	-3747.6	-3146.8	-2852.5
	6	-3625.9	610.7 3146.8	6031.0 6376.6
5	6	-3660.1	351.7	6031.0
	7	-3781.8	4004.1 4004.1	-9226.7 9226.7
6	7	-3781.8	4004.1	-9226.7
	3	-3817.3	5069.1 5069.1	-18291.5 18291.5
7	2	-17.6	-398.4	-165.3
	8	-0.0	0.0 398.4	0.0 165.3
8	3	-17.6	-398.4	-165.3
	9	-0.0	-0.0 398.4	0.0 165.3