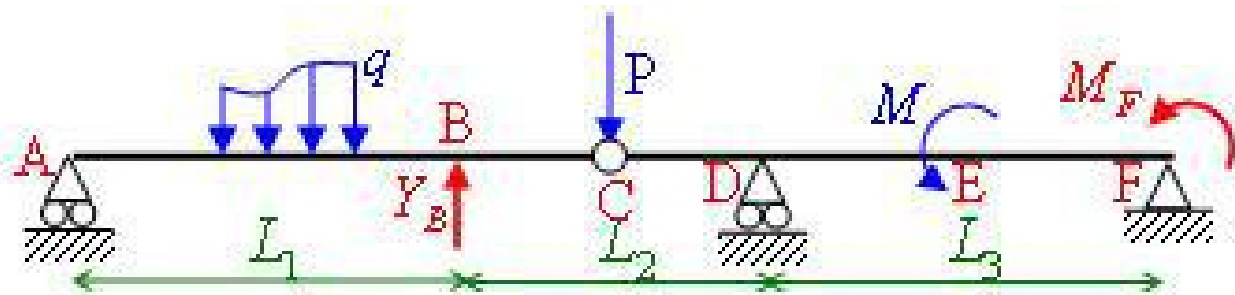


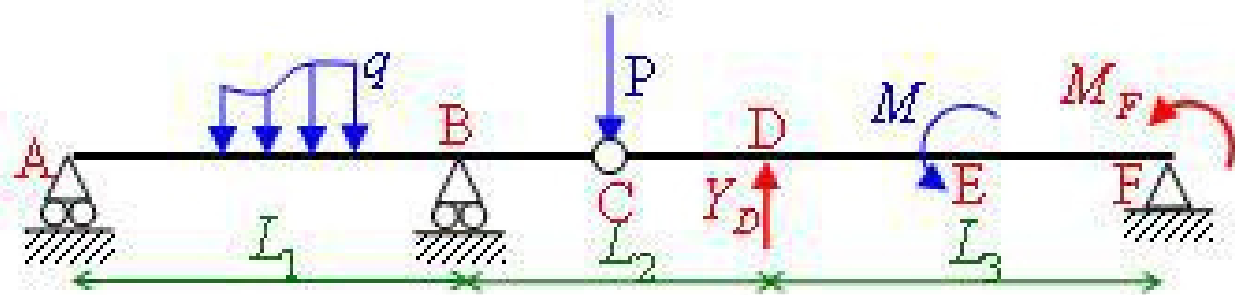
2021 - 2022

ANALYSE DES STRUCUTRES

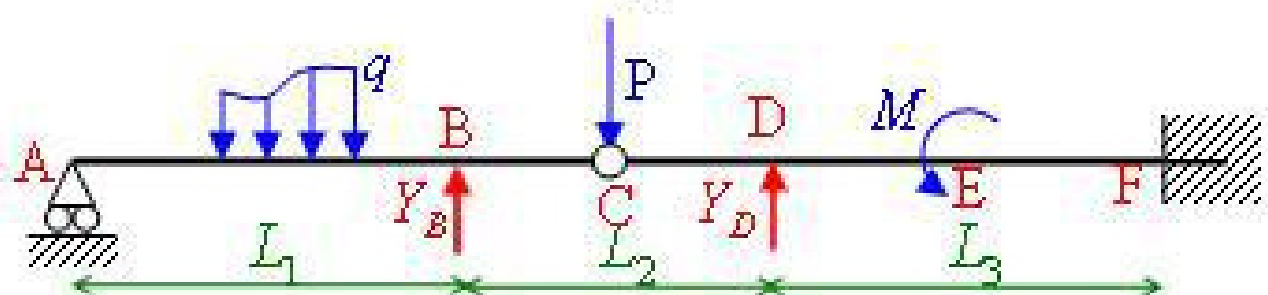
►► QUITTELIER Bernard



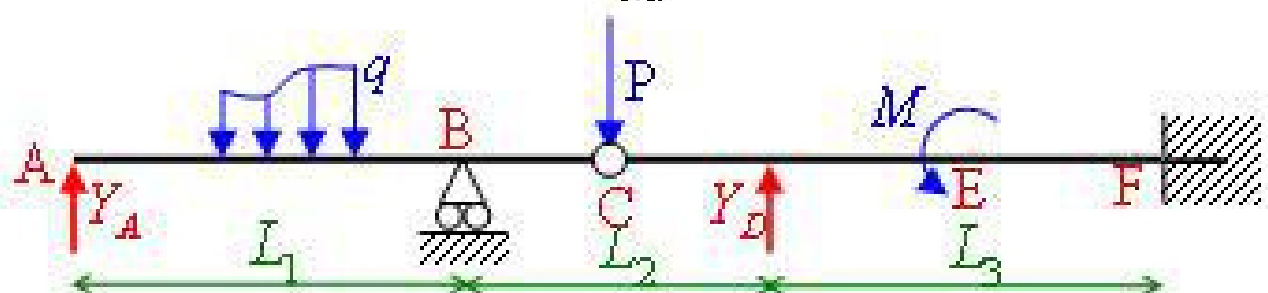
ou



ou

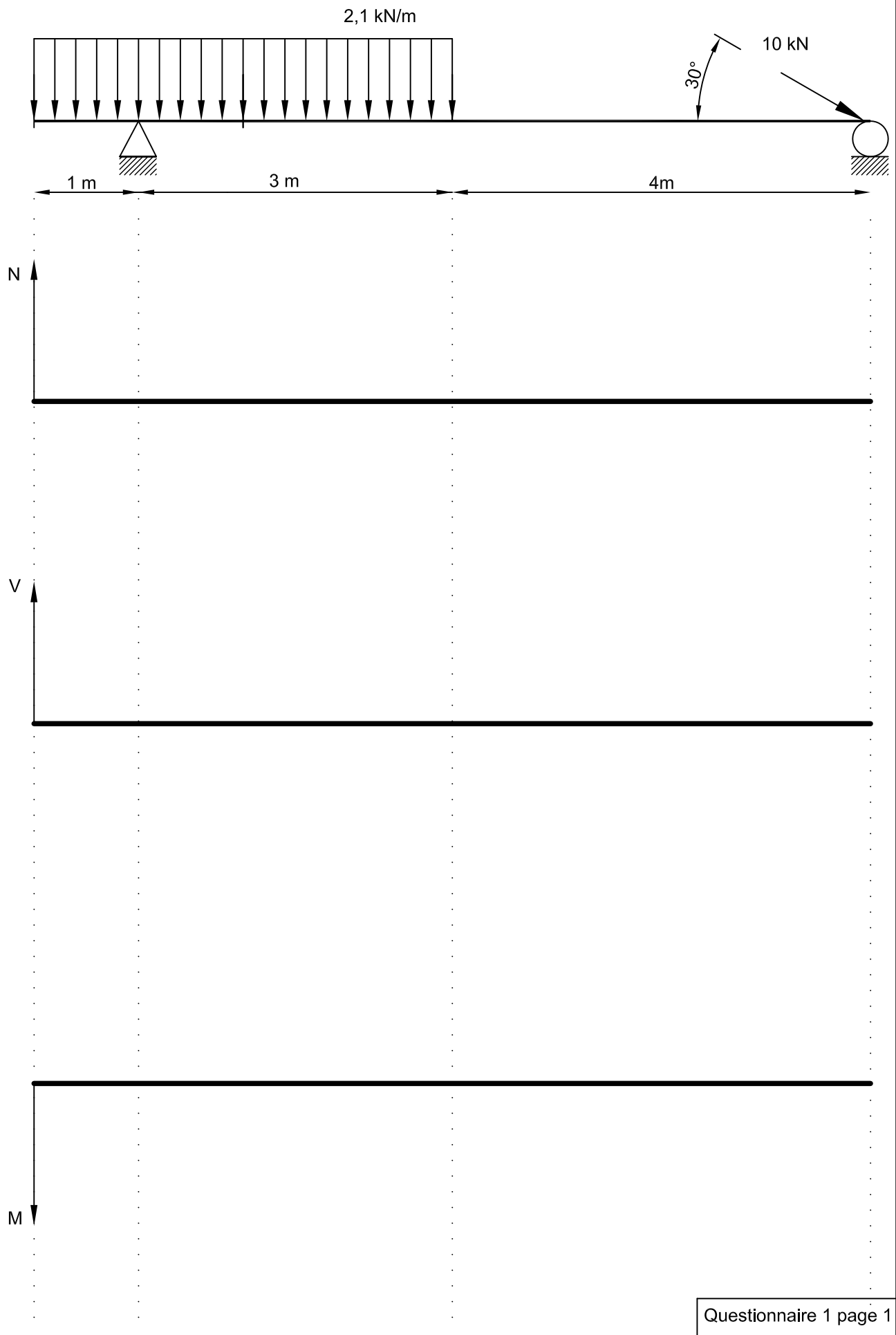


ou



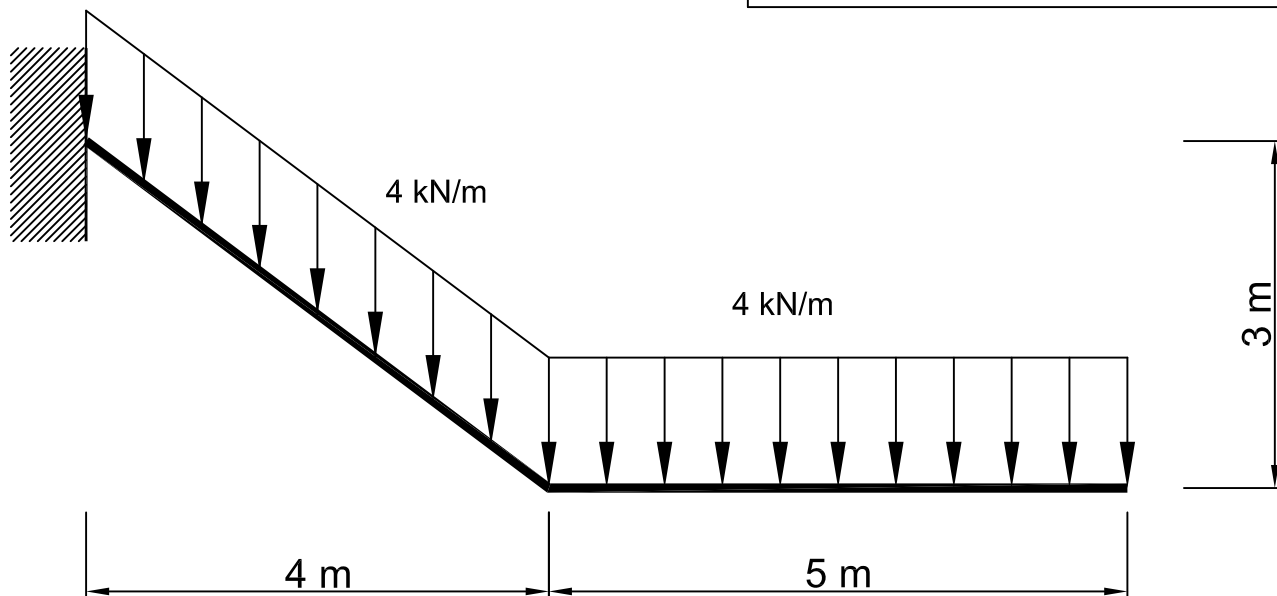
NOM

Question 1 : Tracer les diagrammes NVM de la poutre suivante

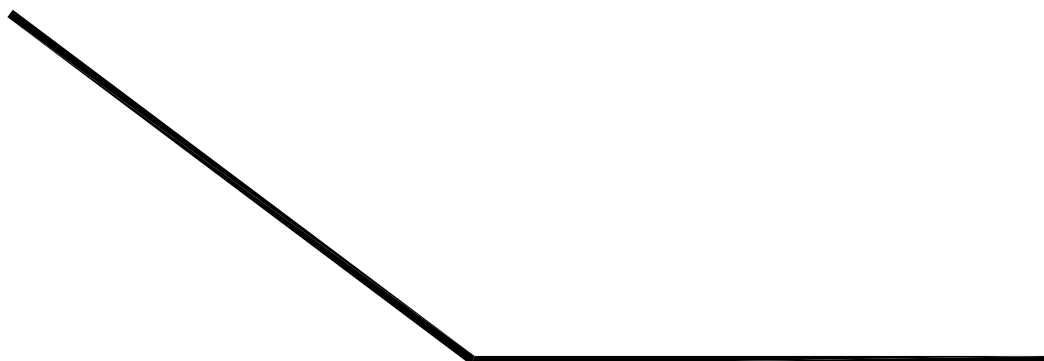


Question 2 : tracer les diagrammes NVM du portique suivant

NOM



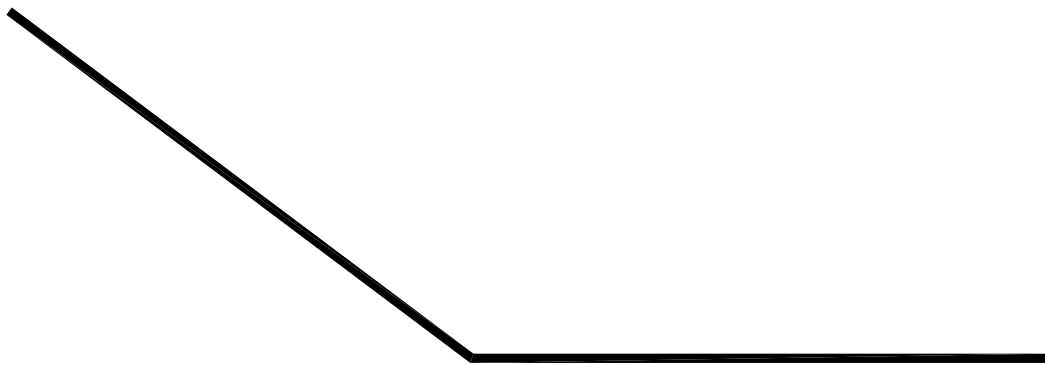
N



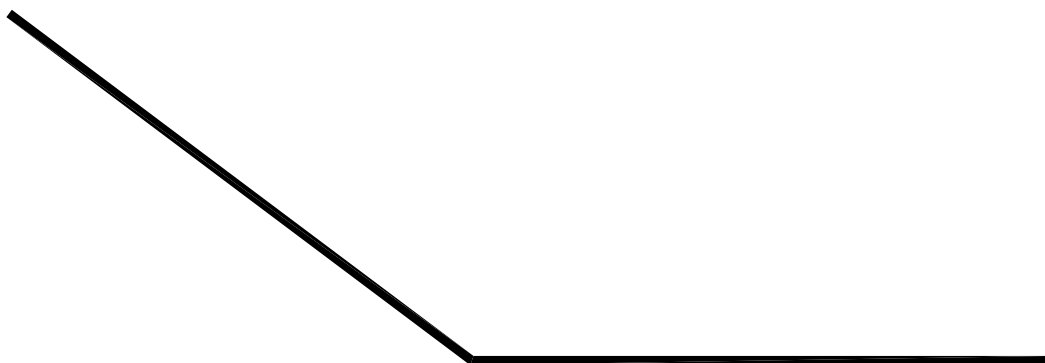
Question 2 : tracer les diagrammes NVM du portique suivant

NOM

V



M

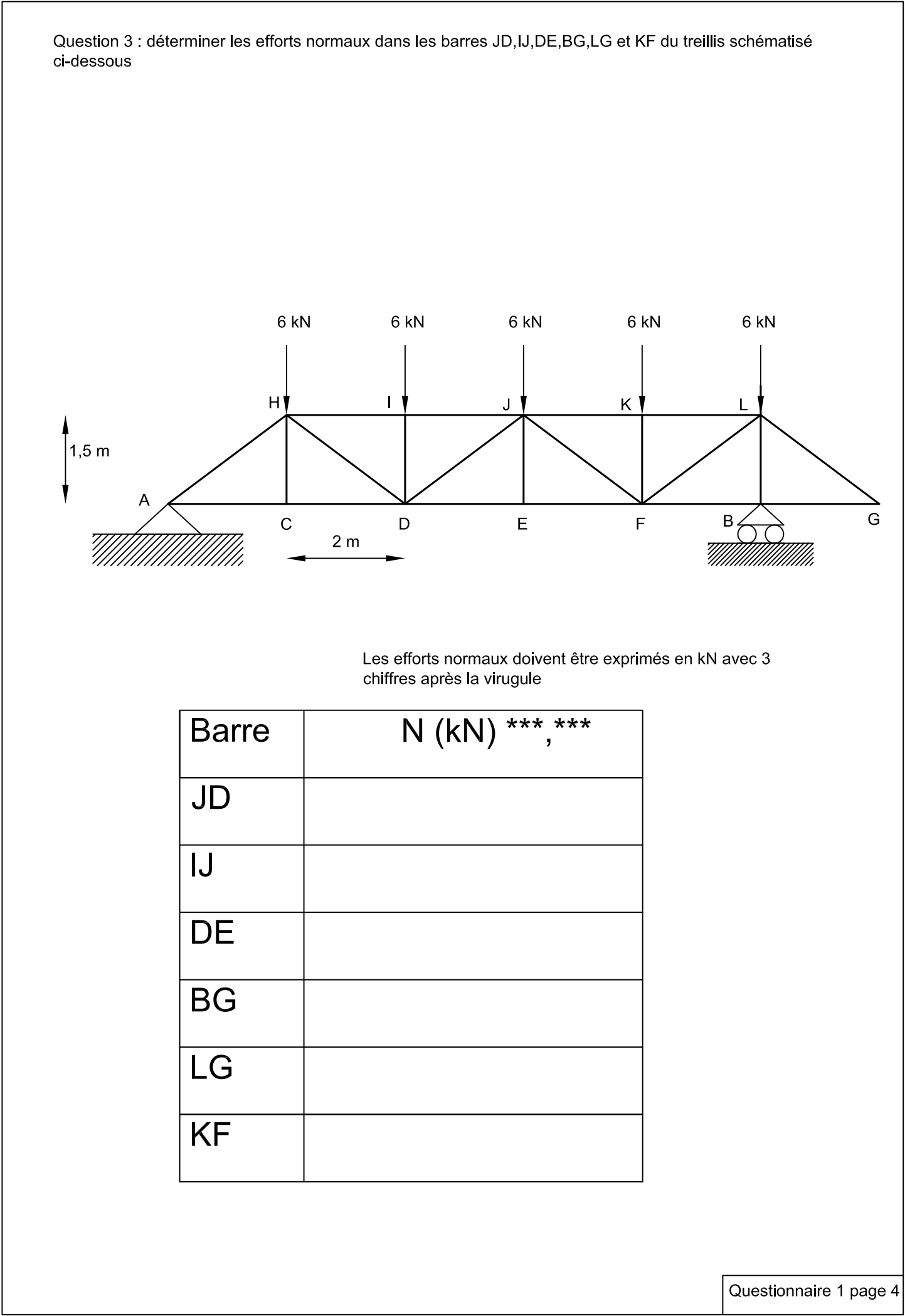


Question 3 : déterminer les efforts normaux dans les barres JD,IJ,DE,BG,LG et KF du treillis schématisé ci-dessous

Les efforts normaux doivent être exprimés en kN avec 3 chiffres après la virgule

Barre	N (kN) ***, ***
JD	
IJ	
DE	
BG	
LG	
KF	

Questionnaire 1 page 4



Question 3 : déterminer les efforts normaux dans les barres JD,IJ,DE,BG,LG et KF du treillis schématisé ci-dessous

Les efforts normaux doivent être exprimés en kN avec 3 chiffres après la virgule

Barre	N (kN) ***, ***
JD	
IJ	
DE	
BG	
LG	
KF	

Questionnaire 1 page 4

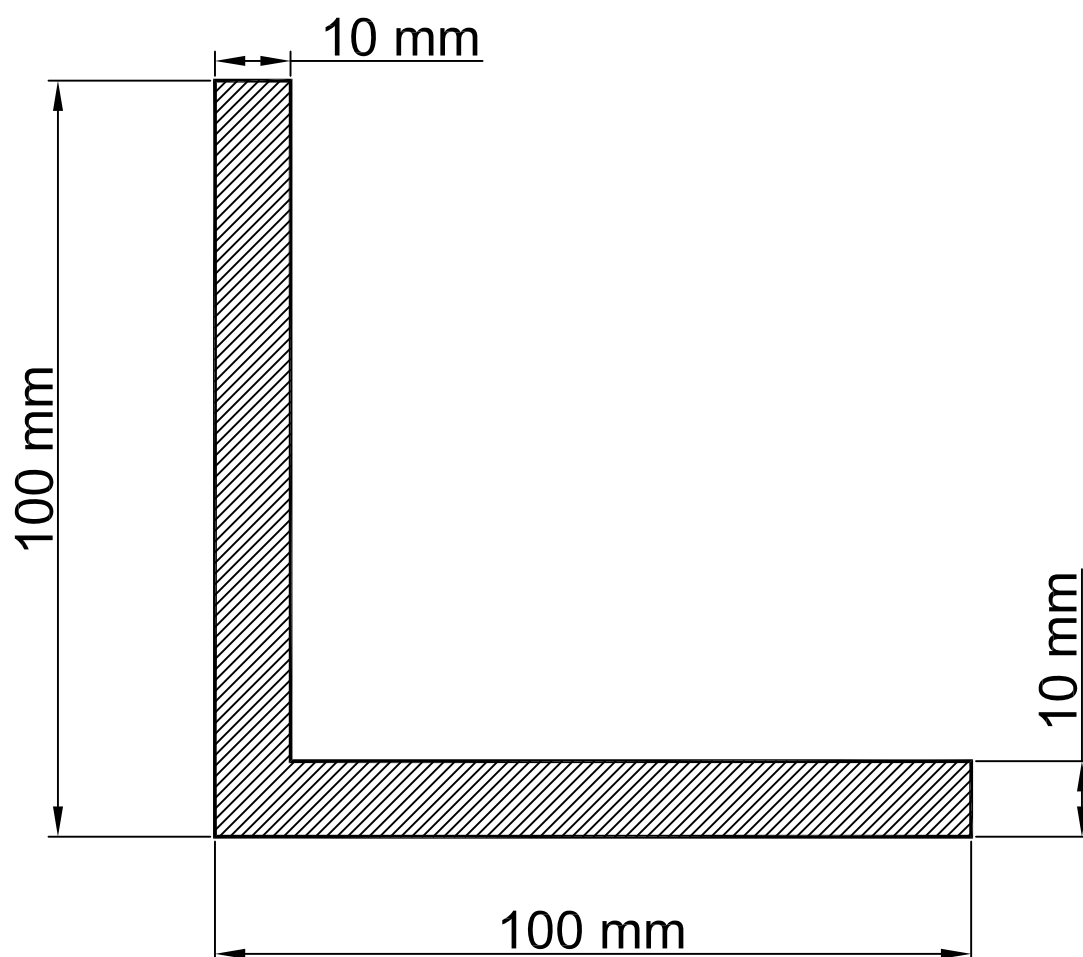
Question 3 : déterminer les efforts normaux dans les barres JD,IJ,DE,BG,LG et KF du treillis schématisé ci-dessous

Les efforts normaux doivent être exprimés en kN avec 3 chiffres après la virgule

Barre	N (kN) ***, ***
JD	
IJ	
DE	
BG	
LG	
KF	

Questionnaire 1 page 4

Question 4 : déterminer les moments d'inertie principaux centraux et les rayons de giration correspondant de la section suivante :



I_{\max}	(cm ⁴)
I_{\min}	(cm ⁴)
i_{\max}	(cm)
i_{\min}	(cm)

** **,
,

** **,
,

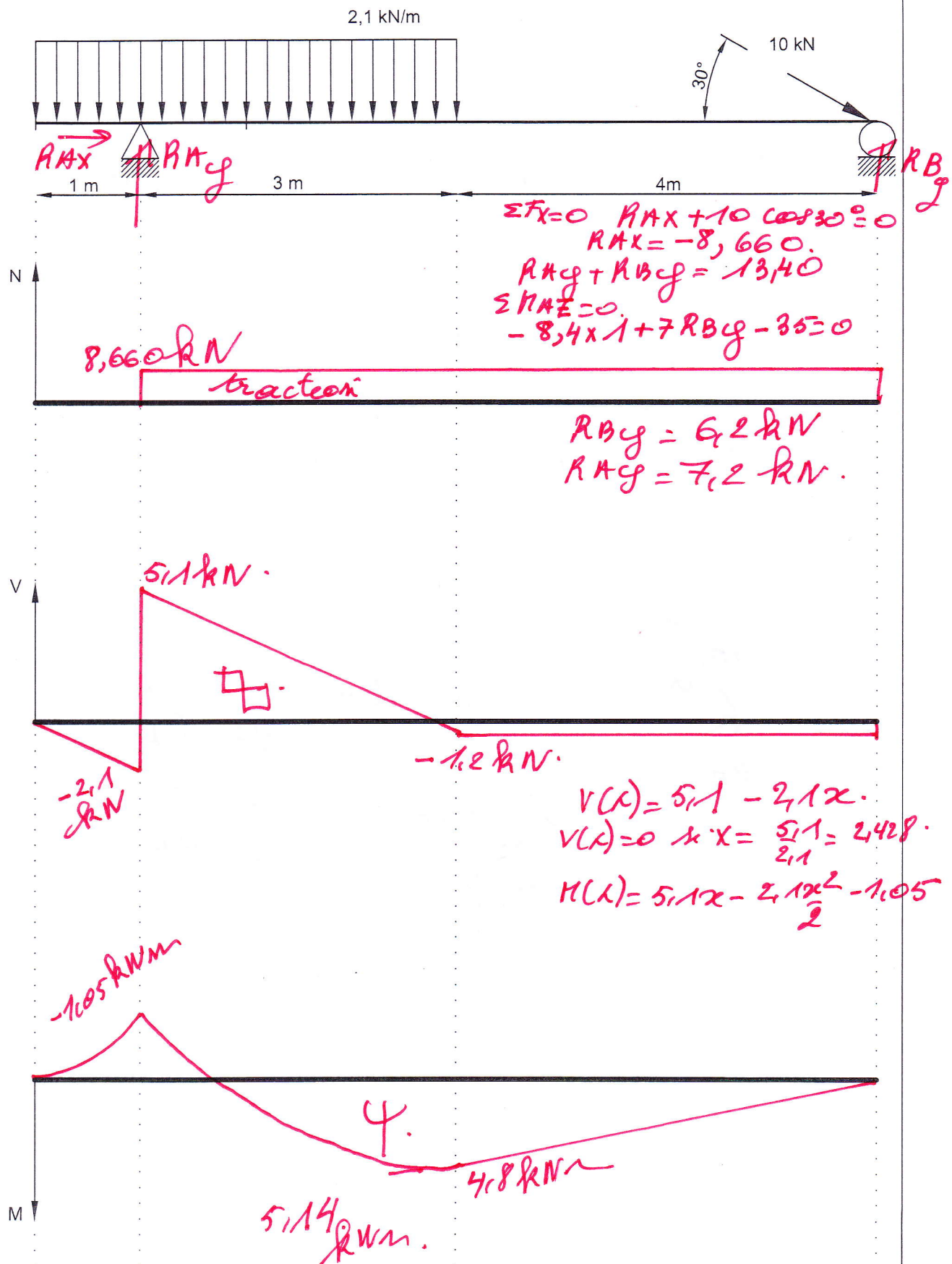
* **,
,

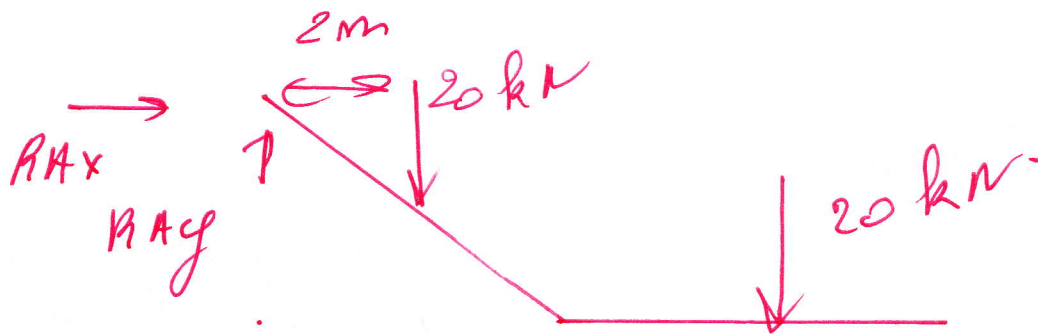
* **,
,

Question 1 : Tracer les diagrammes NVM de la poutre suivante

NOM

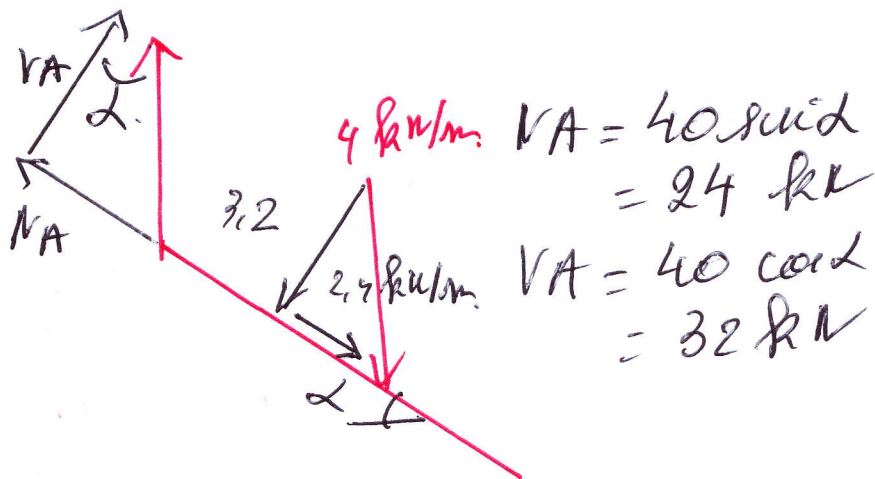
QUITTELLIER.





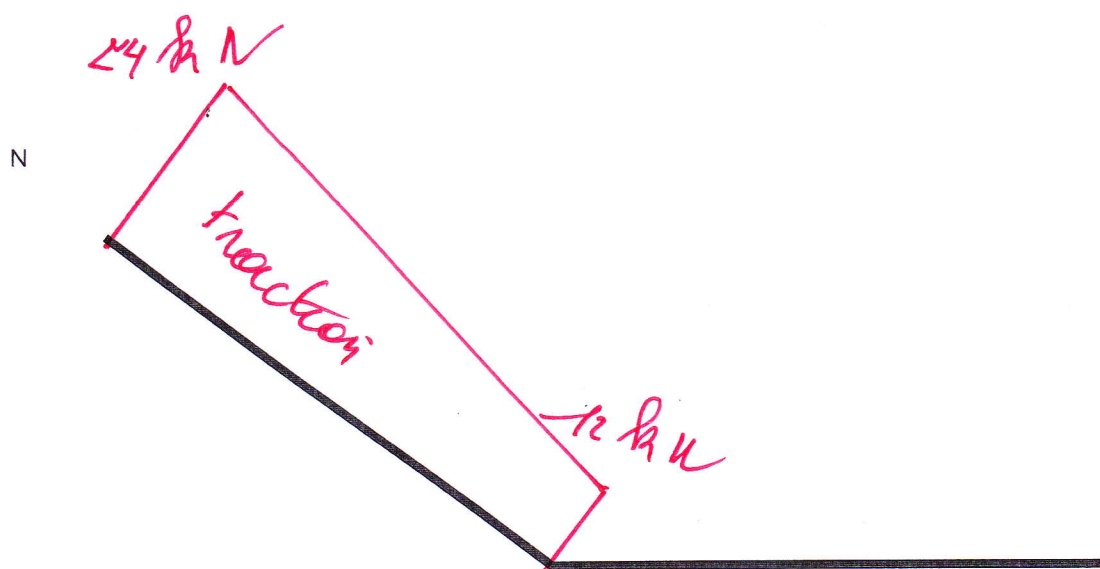
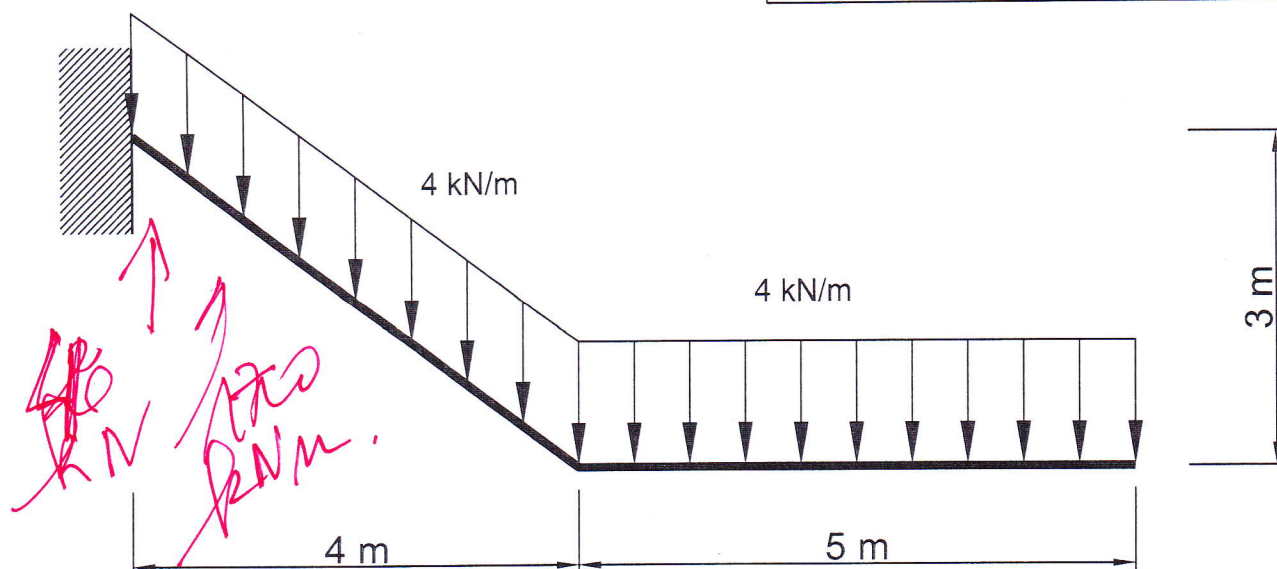
$$R_{Ay} = 40 \text{ kN}$$

$$R_{Az} = 40 + 6,5 \times 20 \\ = 170 \text{ kNm}$$



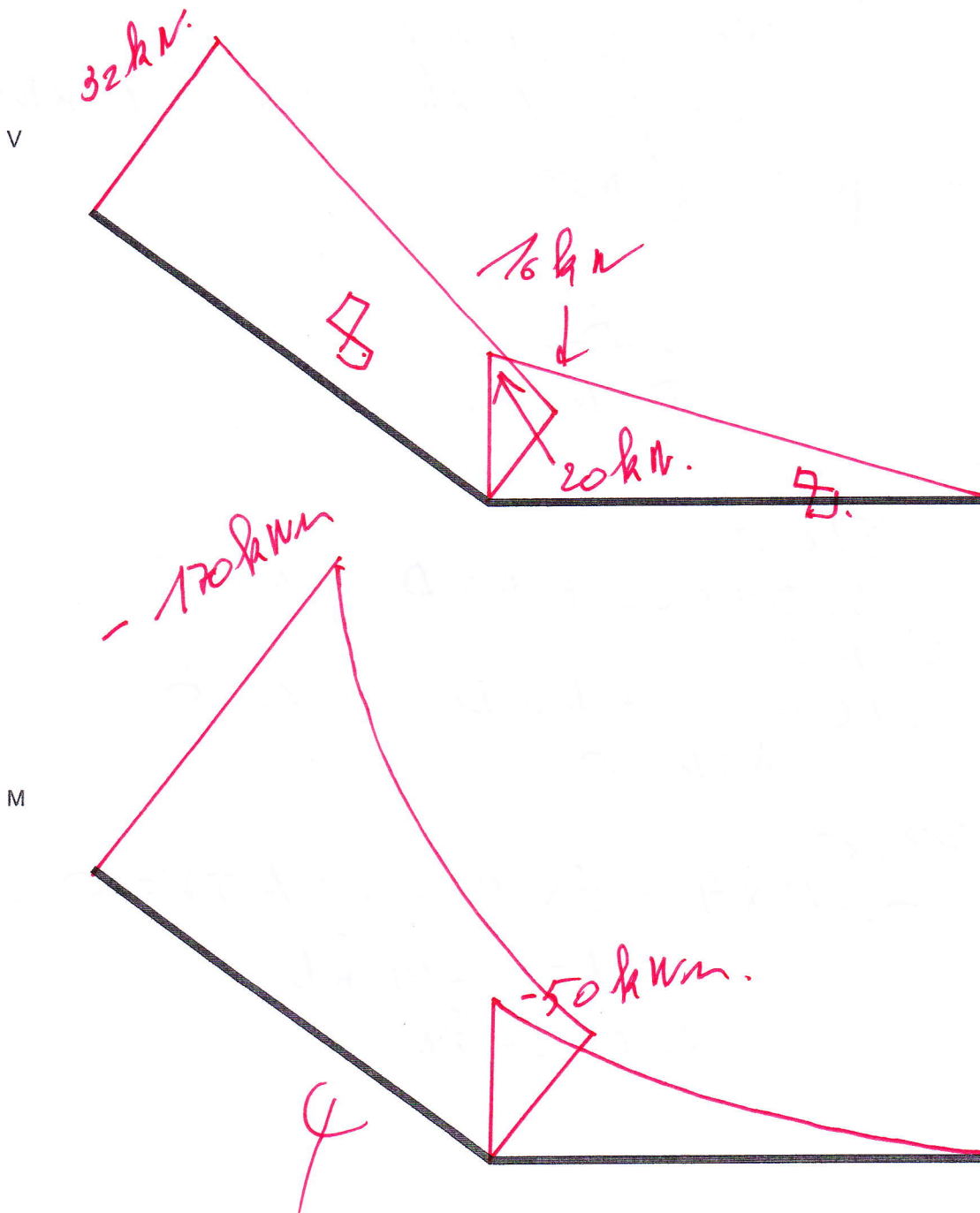
Question 2 : tracer les diagrammes NVM du portique suivant

NOM



Question 2 : tracer les diagrammes NVM du portique suivant

NOM



Calculs des reactions d'appuis

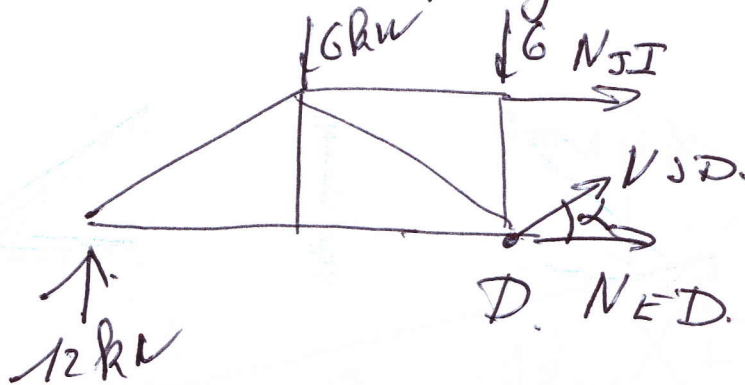
$$R_{Ax} = 0$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 30 \text{ kN}$$

$$-6 \times (2 + 4 + 6 + 8 + 10) + 10 R_{By} = 0$$

$$-180 + 10 R_{By} = 0$$

$$R_{By} = 18 \text{ kN} \quad R_{Ay} = 12 \text{ kN}$$



$$\sum F_x = 0$$

$$N_{ED} + N_{JI} + N_{JD} \cos 45^\circ = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$12 - 12 + N_{JD} \sin 45^\circ = 0$$

$$N_{JD} = 0$$

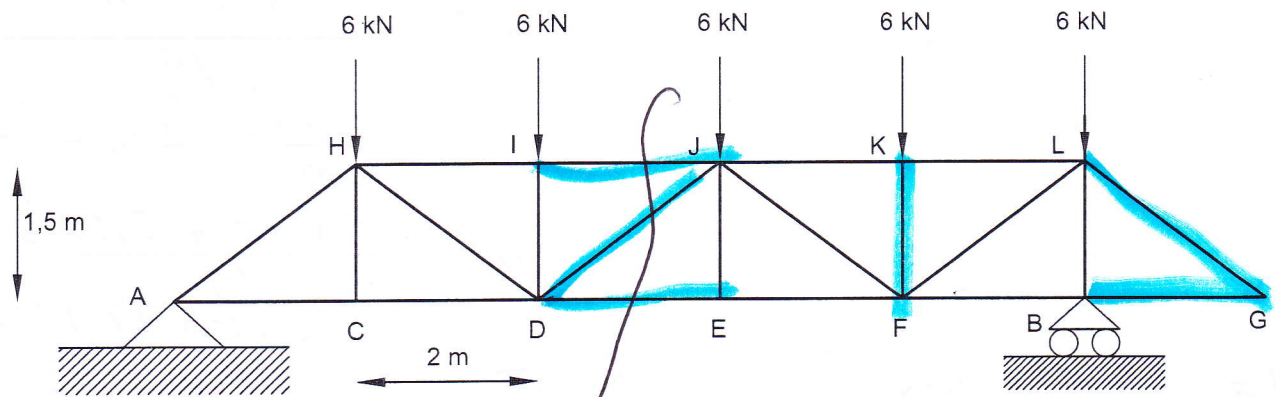
$$\sum M_D = 0$$

$$-12 \times 4 + 6 \times 2 - 1.5 N_{JI} = 0$$

$$N_{JI} = -24 \text{ kN}$$

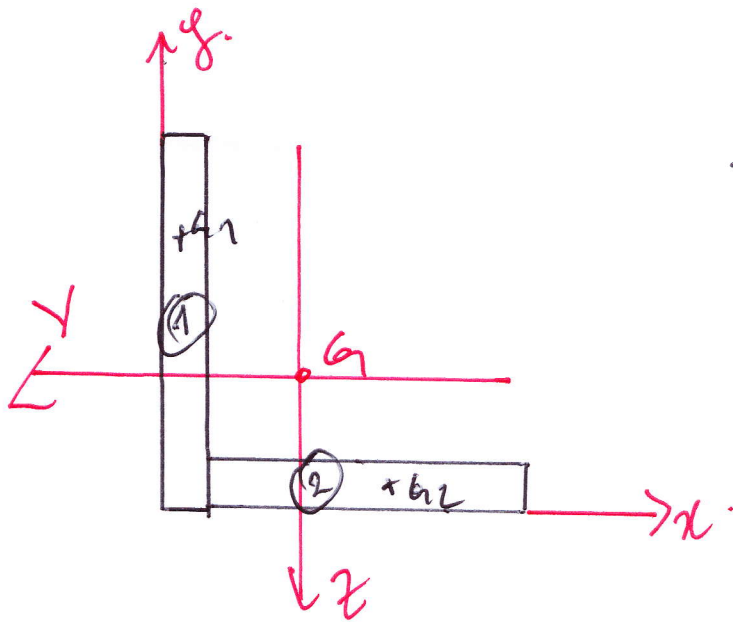
$$N_{ED} = 24 \text{ kN}$$

Question 3 : déterminer les efforts normaux dans les barres JD,IJ,DE,BG,LG et KF du treillis schématisé ci-dessous



Les efforts normaux doivent être exprimés en kN avec 3 chiffres après la virgule

Barre	N (kN) *** , ***
JD	0 kN.
IJ	-24,000 kN.
DE	24,000 kN.
BG	0.
LG	0
KF	-6 kN



position du centre de gravité.

	S	x_G	y_G
1	10 cm^2	0,5	5
2	9 cm^2	5,5	0,5

$$x_G = \frac{0,5 \times 10 + 5,5 \times 9}{19} = \frac{54,5}{19} = 2,868 \text{ cm.}$$

$$y_G = \frac{5 \times 10 + 0,5 \times 9}{19} = 2,868421 \text{ cm.}$$

$$I_y = \frac{10^3 \times 1}{12} + 10 \times (5 - 2,868)^2 + \frac{1^3 \times 9}{12} + 9 \times (0,5 - 2,868)^2 = 180,004386 \text{ cm}^4$$

$$I_z = \frac{1^3 \times 10}{12} + 10 \times (0,5 - 2,868)^2 + \frac{9^3 \times 1}{12} + 9 \times (5,5 - 2,868)^2 = \frac{179,274332 \text{ cm}^4}{180,004386 \text{ cm}^4}$$

$$I_{yz} = +10 \times (0,5 - 2,868) \times (5 - 2,868) + 9 \times (5,5 - 2,868) \times (0,5 - 2,868) = -106,578947 \text{ cm}^4$$

$$C = 180,004386$$

$$R = I_{yz}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{R}{C}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

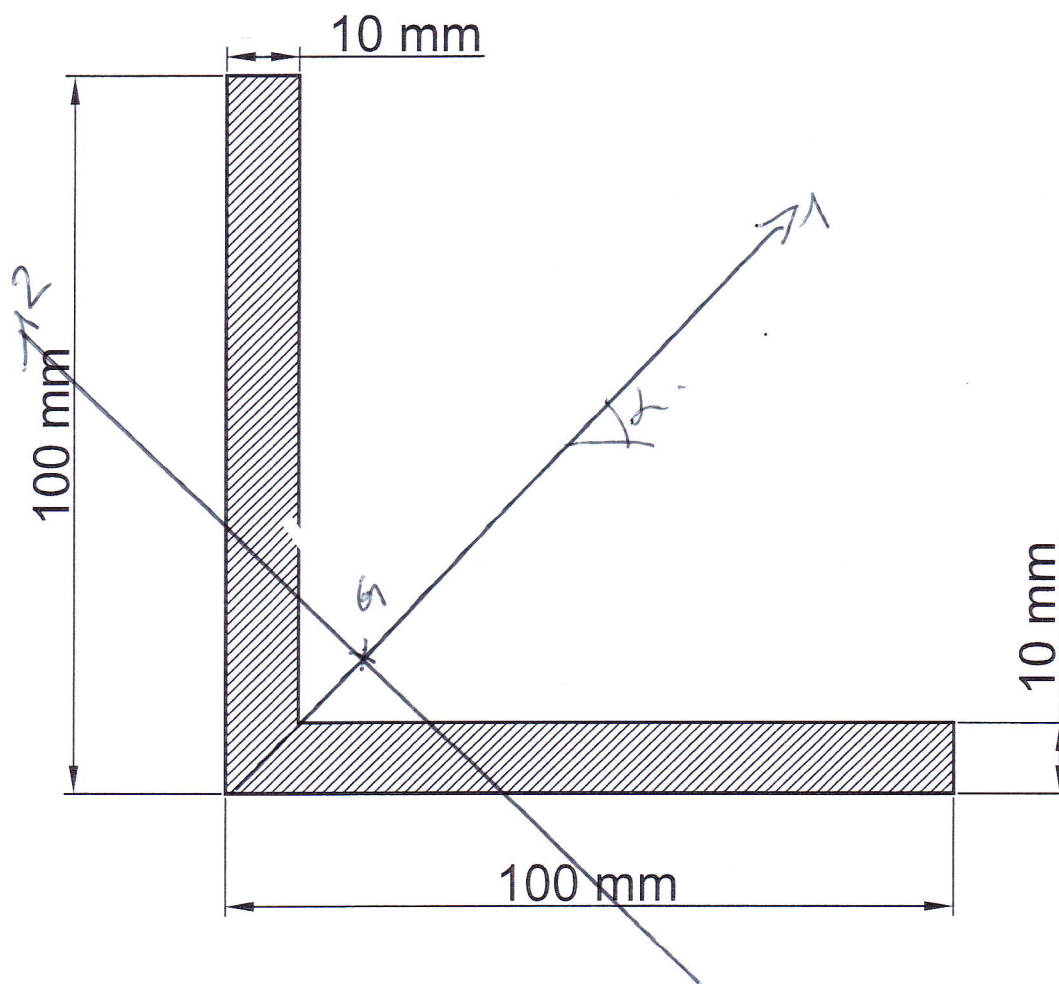
$$I_{\max} = C + R = 286,58 \text{ cm}^4$$

$$I_{\min} = C - R = 73,42 \text{ cm}^4$$

$$i_{\max} = 3,88 \text{ cm}$$

$$i_{\min} = 1,97 \text{ cm}$$

Question 4 : déterminer les moments d'inertie principaux centraux et les rayons de giration correspondant de la section suivante :



I_{\max}	286,58	(cm ⁴)
I_{\min}	73,43	(cm ⁴)
i_{\max}	3,88	(cm)
i_{\min}	1,97	(cm)

** **
,

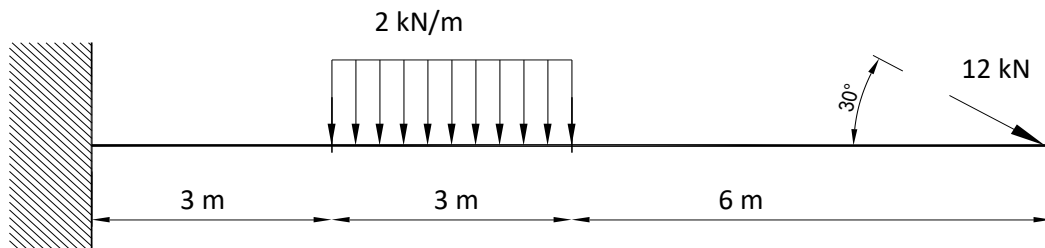
** **
,

* **
,

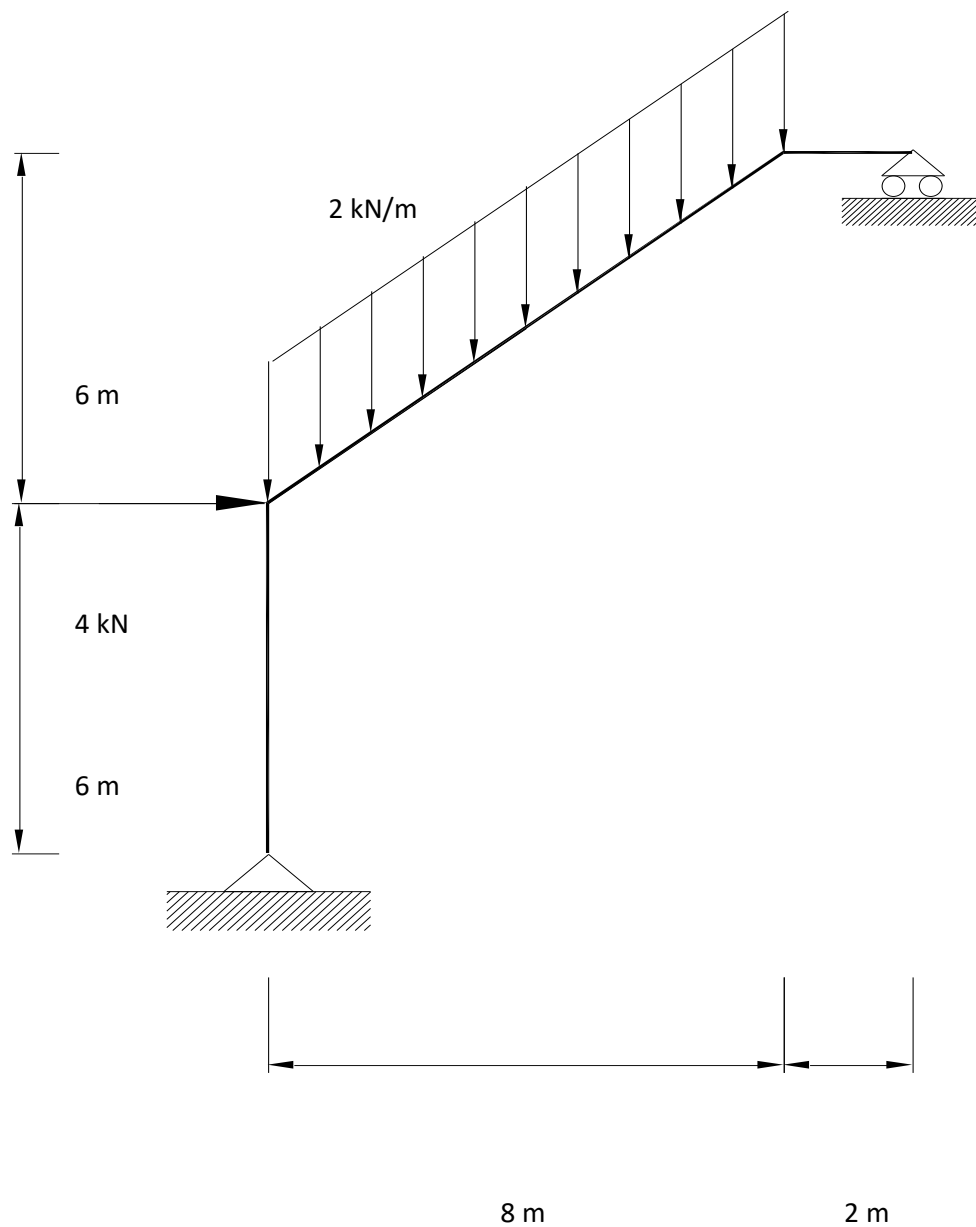
* **
,

Examen d'analyse des structures

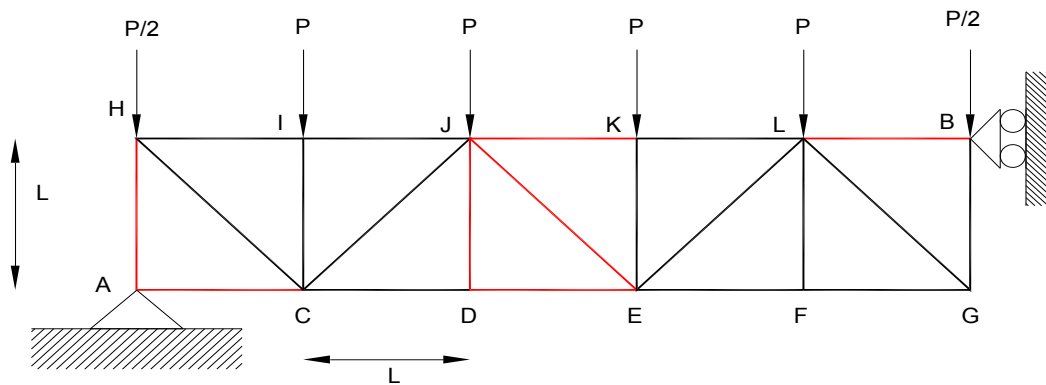
Question 1 : Tracer les diagrammes MNV de la poutre suivante :



Question 2 : Tracer les diagrammes MVN du portique suivant :



Question 3 : déterminer les efforts normaux dans les barres AC, AH,JD,JE,DE,JK et LB du treillis schématisé ci-dessous



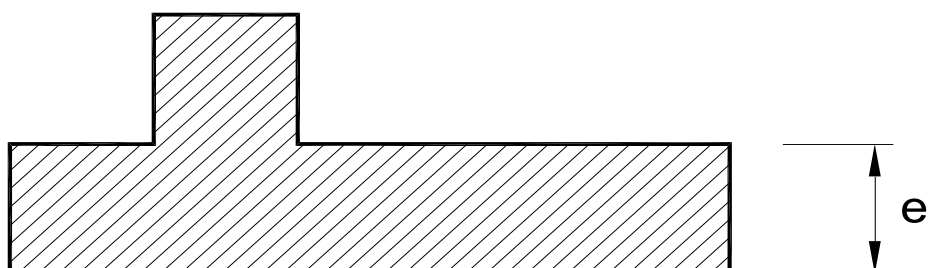
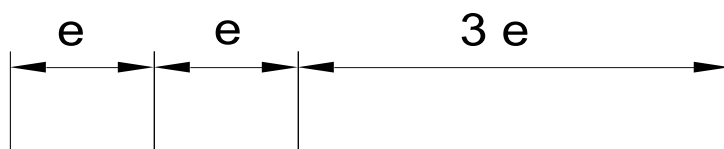
Valeurs numériques

P: 4 kN

L: 3 m

Question 4 : déterminer les moments d'inertie principaux centraux et les rayons de giration correspondant de la section suivante :

e : 80 mm



Faites un schéma montrant clairement les directions principales

Solution

Données

question 1	l1	3 m	R_{Ax}	10,3923048 kN
	l2	3 m	R_{Ay}	12 kN
	l3	6 m	M_{az}	99 kNm
	p	2 kN/m	N	10,3923048 kN
	P	12 kN	V_1	12 kN
			V_2	6 kN
			M_1	-99 kNm
			M_2	-63 kNm
			M_3	-36 kNm
Question 2	h1	6 m	l_{CD}	10 m
	h2	6 m	R_{Ax}	-4 kN
	l1	8 m	R_{Ay}	9,6 kN
	l2	2 m	R_{By}	10,4 kN
	P	4 kN		
	p	2 kN/m	N_1	-9,6 kN
			N_2	-5,76 kN
			N_3	6,24 kN
			N_4	0 kN
			V_1	4 kN
			V_2	7,68 kN
			V_3	-8,32 kN
			V_4	-10,4 kN
			M_1	24 kNm
			x^*	4,8 m
			M_{max}	42,432 kNm
			M_2	20,8 kNm
			α	0,64350111 radians
			α	36,8698976 degrés
			$\cos \alpha$	0,8
			$\sin \alpha$	0,6

Question 3

P 4 kN
L 3 m

R_{Ax} 50 kN
 R_{Ay} 20 kN
 R_{Bx} -50 kN
 N_{AC} -50 kN
 N_{AH} -20 kN
 N_{JD} 0 kN
 N_{JE} 14,1421356 kN
 N_{DE} -18 kN
 N_{JK} -42 kN
 N_{LB} -50 kN

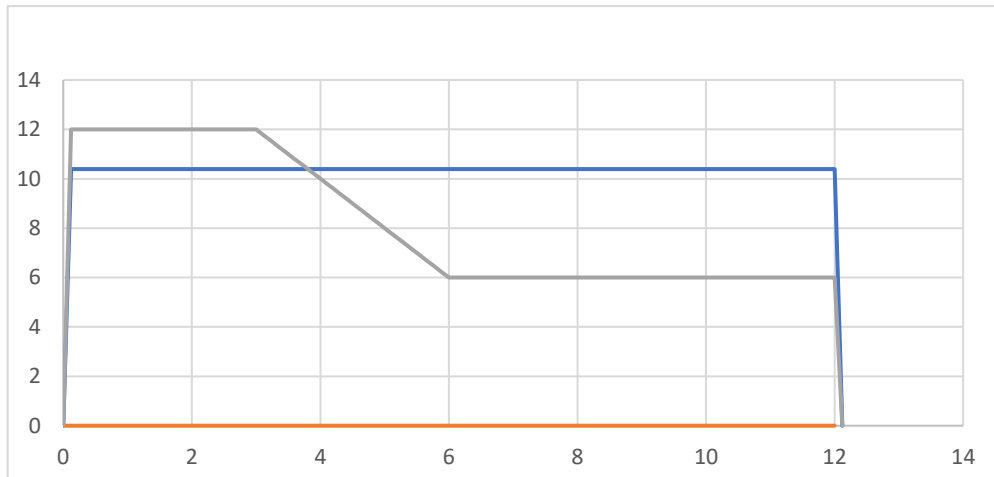
Question 4

e 80 mm 8 cm

Aire 384 cm²
 y_G 18,6666667 cm
 z_G 5,33333333 cm
Iy partie 1 1706,66667 cm⁴
transport 1 568,888889 cm⁴
Iypartie2 341,333333 cm⁴
transport 2 2844,44444 cm⁴
 I_{GY} 5461,33333 cm⁴
Iz partie 1 42666,6667 cm⁴
transport 1 568,888889 cm⁴
Iz partie 2 341,333333 cm⁴
transport 2 2844,44444 cm⁴
 I_{Gz} 46421,3333 cm⁴
Iyz partie 1 -568,888889 cm⁴
Iyz partie 2 -2844,44444 cm⁴
 I_{Gyz} -3413,33333 cm⁴
tg2 α -0,16666667

α	-0,08257434 radians	-4,7311611 degrés
C	25941,3333 cm ⁴	
R	20762,4961 cm ⁴	
I_1	46703,8294 cm ⁴	
I_2	5178,83723 cm ⁴	
i_1	11,0283524 cm	

Graphiques $N(x)$ en bleu et $V(x)$ en gris



Graphique $M(x)$: (le signe de M a été changé)

