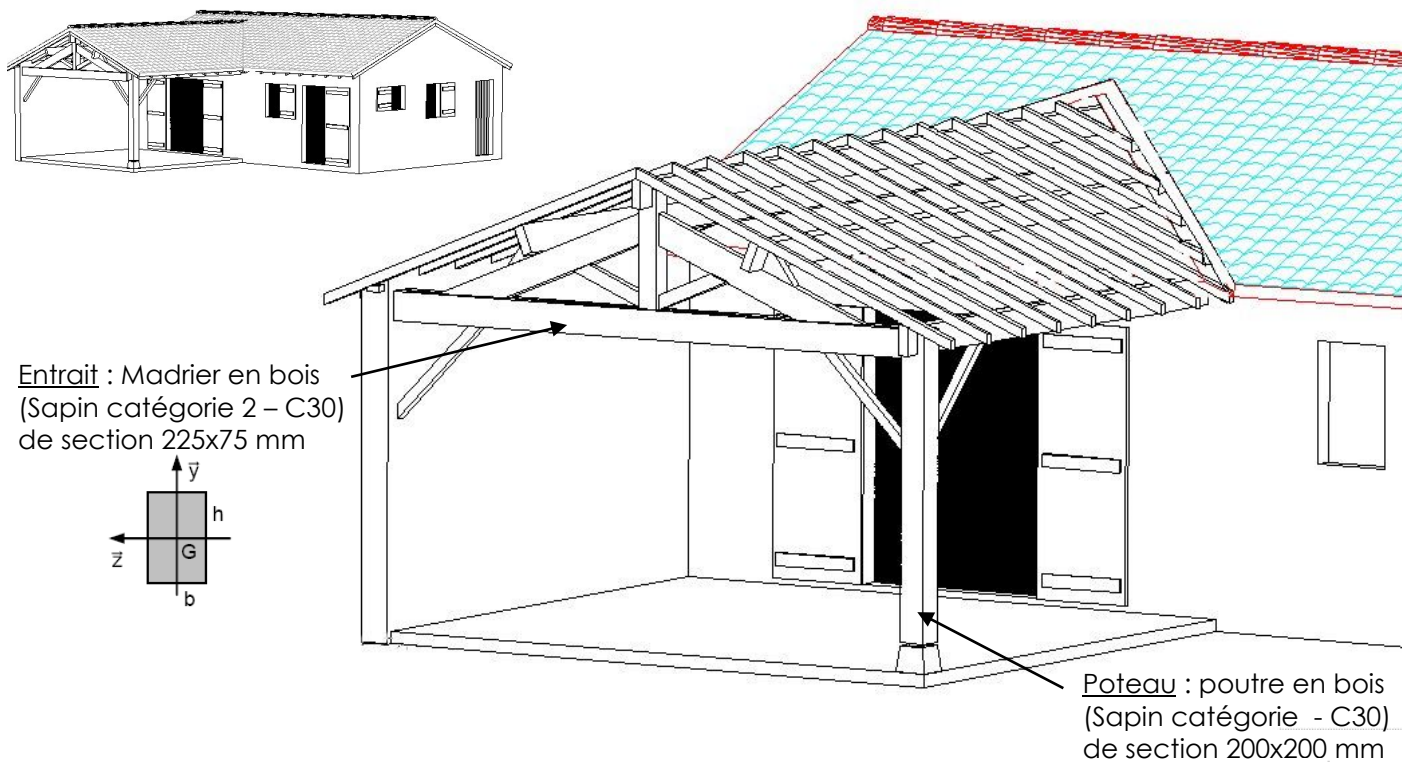


Application 1 : Étude d'une charpente en bois

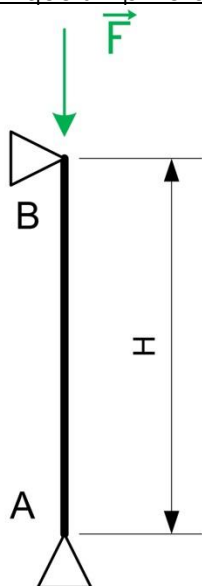
Présentation

Vous devez vérifier le dimensionnement de 2 éléments structuraux constituant une varangue d'une maison individuelle.

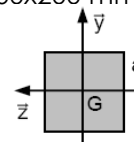


Étude du poteau

Modèle mécanique simplifié adopté



Données



La charge ponctuelle \vec{F} tient compte du poids

- des tuiles Romane,
- du support de couverture en volige de sapin de 19 mm,
- de la charpente en bois de sapin,
- du solivage en madrier de sapin,
- de la neige.

Effort transmis : $\vec{F} = 13,5 \text{ kN}$

Hauteur du poteau : $H = 2,63 \text{ m}$

Résistance élastique de compression axiale du sapin : $R_e = 23 \text{ N/mm}^2$

Résistance élastique de traction axiale du sapin : $R_e = 18 \text{ N/mm}^2$

Module de Young moyen du sapin : $E = 12\,000 \text{ N/mm}^2$

Coefficient de sécurité : $s = 4$ (risque de flambement)

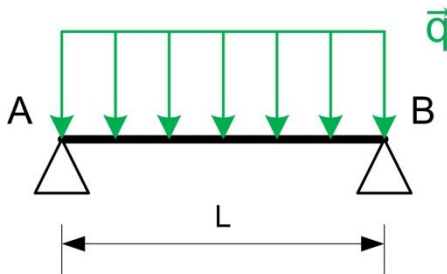
1/ Déterminer le type de sollicitation en fonction du modèle mécanique proposé.

2/ Vérifier la résistance du poteau sachant que l'effort normal est égale à \vec{F} .

3/ Déterminer l'allongement ou la réduction de la poutre en utilisant la loi de Hooke

Étude de l'entrait

Modèle mécanique simplifié adopté



Données

La charge linéique tient compte du poids

- des tuiles Romane,
- du support de couverture en volige de sapin de 19 mm,
- de la charpente en bois en sapin,
- de la neige.

Charge linéique transmise : $q = 3,8 \text{ kN/m}$

Longueur du madrier : $L = 5 \text{ m}$

Résistance élastique de flexion du sapin : $R_e = 30 \text{ N/mm}^2$

Résistance élastique du cisaillement du sapin : $R_{eg} = 3 \text{ N/mm}^2$

Module de Young moyen du sapin : $E = 12\,000 \text{ N/mm}^2$

Coefficient de sécurité : $s = 1,5$

4/ Déterminer le type de sollicitation en fonction du modèle mécanique proposé.

5/ Vérifier la résistance du madrier sachant que l'effort tranchant est égale à

$$T_y = \frac{q \cdot L}{2}$$

6/ Vérifier la résistance du madrier sachant que le moment de flexion est égale à

$$M_{fz} = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

7/ La déformation du chevron doit être inférieure à $L/200$. Vérifier la déformation du chevron sachant que la flèche maximale est égale à

$$f_{max} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E \cdot I_{gz}}$$

Application 2 : Étude de la manutention d'un panneau de façade

Présentation

La construction de bâtiments (immeubles d'habitation, bâtiments industriels) fait de plus en plus appel à la préfabrication. Cette technique permet de gagner du temps et facilite l'organisation du chantier en libérant plus rapidement les zones de travail.

Elle est limitée par la masse maximale pouvant être manutentionnée par la grue (variable suivant le type de grue et la portée de levage). La capacité des grues est en générale limitée à quelques tonnes.

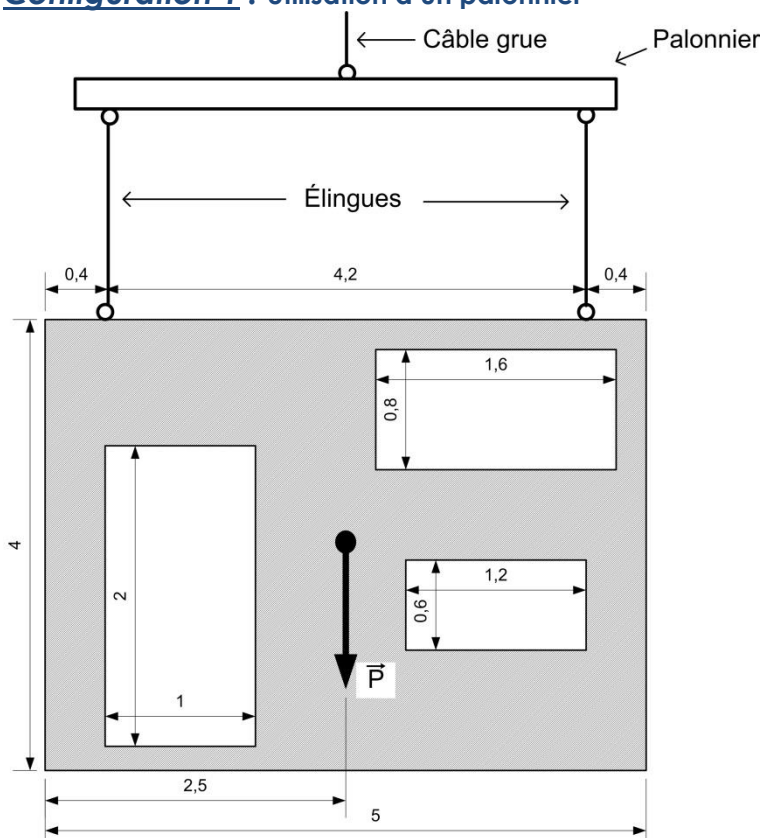
Un ouvrage préfabriqué peut être considéré comme une pièce mécanique qui est ensuite déplacée (manutention) puis assemblée.



Les éléments préfabriqués sont liés à la grue par des élingues (câble en acier : $R_e = 1770 \text{ N/mm}^2$) pour être stockés sur le chantier avant d'être mis en place définitivement.

Ces opérations de manutention ne sont pas sans risques, ce qui nous oblige pour prévenir au mieux des accidents (coefficient de sécurité : 3), à étudier ces éléments ainsi que leurs dispositifs de levage.

Vous devez dimensionner les élingues en câble acier pour 2 configurations différentes de manutention.

Configuration 1 : Utilisation d'un palonnier

1.1/ Déterminer le poids du panneau sachant qu'il fait 20 cm d'épaisseur et que la masse volumique du béton est de $\rho_{\text{béton}} = 2500 \text{ Kg/m}^3$

1.2/ Déterminer l'effort $\vec{F}_{\text{élingue}}$ dans une élingue en justifiant votre raisonnement.

1.3/ Déterminer le type de sollicitation dans les élingues

1.4/ Calculer la section minimale du câble des élingues nécessaire pour supporter le panneau sachant que l'effort normal est égale à $\vec{F}_{\text{élingue}}$.

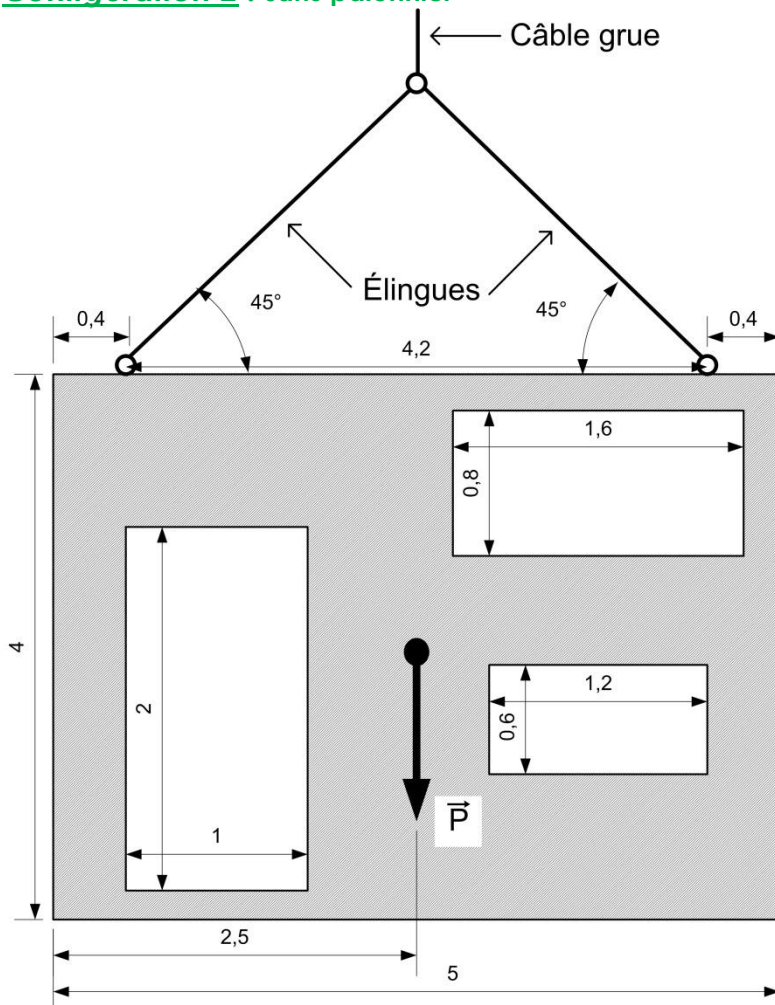
1.5/ Déterminer le diamètre nominal du câble.

1.6/ Entourer le câble sur le catalogue fournisseur fourni ci-dessous.

**Starlift**

Câbles de levage pour grues à tour, grues mobiles, palans électriques et autres utilisations où l'application de câbles antigratoires est nécessaire.

Diamètre nominal	Poids	Charge de rupture effective			
		1770 N/mm ² (180 kpl/mm ²)		1960 N/mm ² (200 kpl/mm ²)	
		avec une résistance de			
mm	kg/9m	kN	t	kN	t
7	22,5	34,1	3,47	37,8	3,86
8	29,5	44,5	4,53	49,3	5,03
9	36,7	55,4	5,63	61,3	6,26
10	46,5	69,2	7,04	76,6	7,82
11	56,0	83,1	8,45	92,1	9,39
12	66,5	99,9	10,16	110,7	11,29
13	78,2	117,3	11,92	129,8	13,25
14	90,4	135,9	13,83	150,5	15,36
15	104,4	156,3	15,89	173,0	17,66
16	119,0	178,1	18,11	197,2	20,12
17	133,0	200,1	20,35	221,6	22,61
18	149,0	222,6	22,64	246,5	25,15
19	167,9	250,9	25,52	277,8	28,35
20	184,5	277,7	28,24	307,5	31,38
21	204,0	306,3	31,15	339,2	34,61
22	225,0	337,0	34,27	373,2	38,08
23	244,1	366,5	37,28	405,9	41,42
24	266,4	400,5	40,73	443,5	45,26
25	287,9	431,9	43,93	478,3	48,81
26	312,3	469,2	47,71	519,5	53,01
27	335,6	508,3	51,69	562,9	57,44
28	361,9	548,8	55,81	607,7	62,01
29	389,2	585,8	59,57	648,6	66,19
30	418,3	627,1	63,77	694,4	70,85
32	473,7	710,5	72,25	786,7	80,28
34	532,1	803,9	81,75	890,2	90,84
36	595,3	906,1	92,15	1003,4	102,39
38	668,3	1005,5	102,26	1113,5	113,62
40	736,3	1111,9	113,08	1231,3	125,64
42	812,4	1234,1	125,50	1366,6	139,44

Configuration 2 : sans palonnier

2.1/ Déterminer l'effort $\vec{F}_{\text{élingue}}$ dans une élingue en utilisant le P.F.S. graphique.

2.2/ Déterminer le type de sollicitation dans les élingues

2.3/ Calculer la section minimale du câble des élingues nécessaire pour supporter le panneau sachant que l'effort normal est égale à $\vec{F}_{\text{élingue}}$.

2.4/ Déterminer le diamètre nominal du câble.

2.5/ Entourer le câble sur le catalogue fournisseur fourni ci-dessus.