

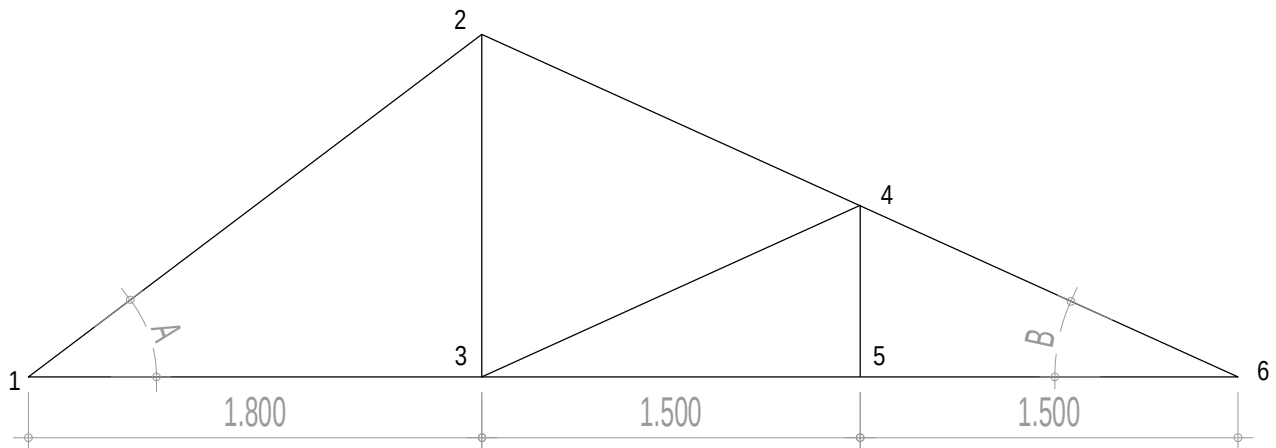
CREMONA : EXERCICE 2 - CORRIGE



Charges toiture : $95 \text{ daN} / \text{m}^2$ de rampant

Entre-axe des fermes : $4,50 \text{ m}$

Echelle des forces : $1 \text{ cm} / 300 \text{ daN}$



A- Déterminer la valeur des efforts ponctuels amenés par les pannes au niveau des noeuds 1,2,4 et 6 :

- 1/ Déterminer la charge linéique par ml d'arba.
- 2/ Déterminer les longueurs de rampant [1-2] et [2-4] et [4-6].
- 3/ En déduire la charge appliquée au noeud 1,2,4 et 6.

Attention, le point 2 est chargé par chacun des versants :

Il convient d'ajouter les charges amenées par [1-2] et [2-6].

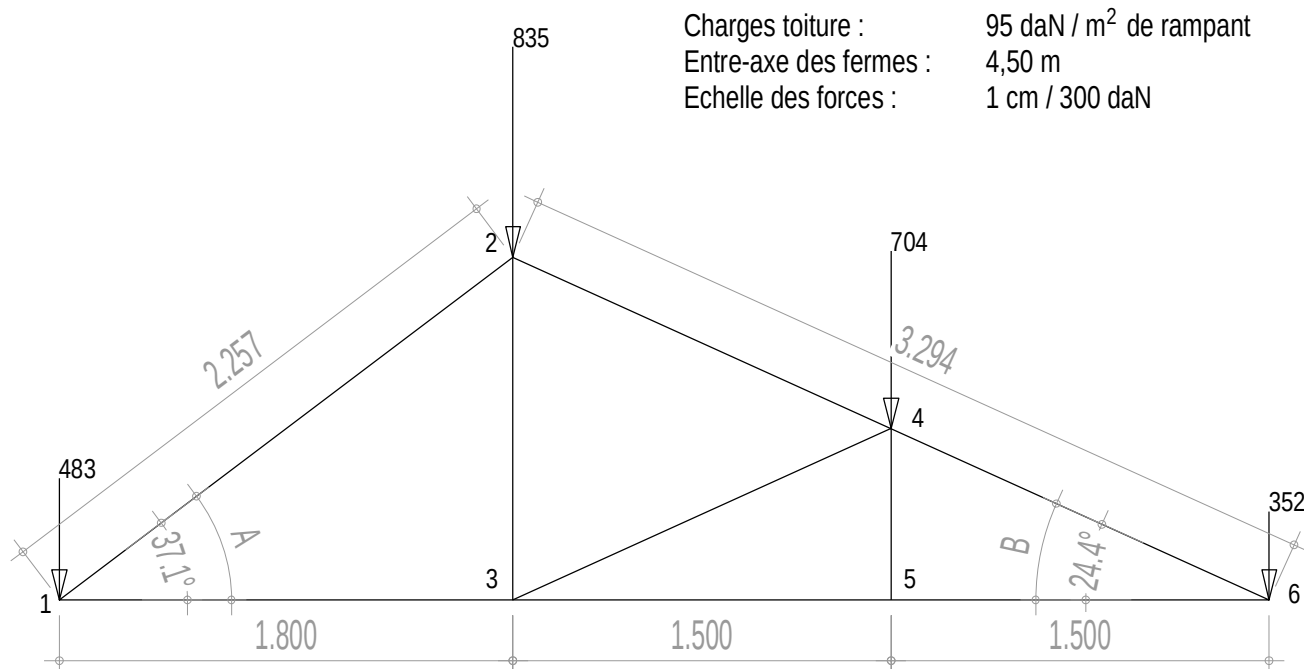
B- PFS :

- > Déterminer la valeur des réactions d'appui en 1 et 6.

C- Crémona :

- > Déterminer la valeur des efforts et leur sens dans chacune des barres de la structure.

A - Déterminer la valeur des efforts ponctuels amenés par les pannes au niveau des noeuds 1,2,4 et 6 :



1/ Définition d'une charge linéique en rampant :

1 mètre linéaire d'arba reprend la moitié de l'entraxe de chaque côté de la ferme, soit $4,50\text{m}/2 \times 2 = 4,50\text{m} \times 1\text{ml} = 4,50\text{m}^2$
 Chaque mètre linéaire d'arba est donc chargé à : $4,50 \times 95 = 427,5 \text{ daN/ml}$

2/ Définition des longueurs de rampant

$$[2-3] / [1-3] = \tan A \text{ donc } \hat{A} = 37,1^\circ$$

$$[1-2] = [1-3] \times 1/\cos 37,1^\circ \text{ donc } [1-2] = 2,257 \text{ m}$$

$$[2-3] / [3-6] = \tan B \text{ donc } B = 24,4^\circ$$

$$[2-6] = [3-6] \times 1/\cos 24,4^\circ \text{ donc } [2-6] = 3,294 \text{ m}$$

3/ Chargement au droit des pannes

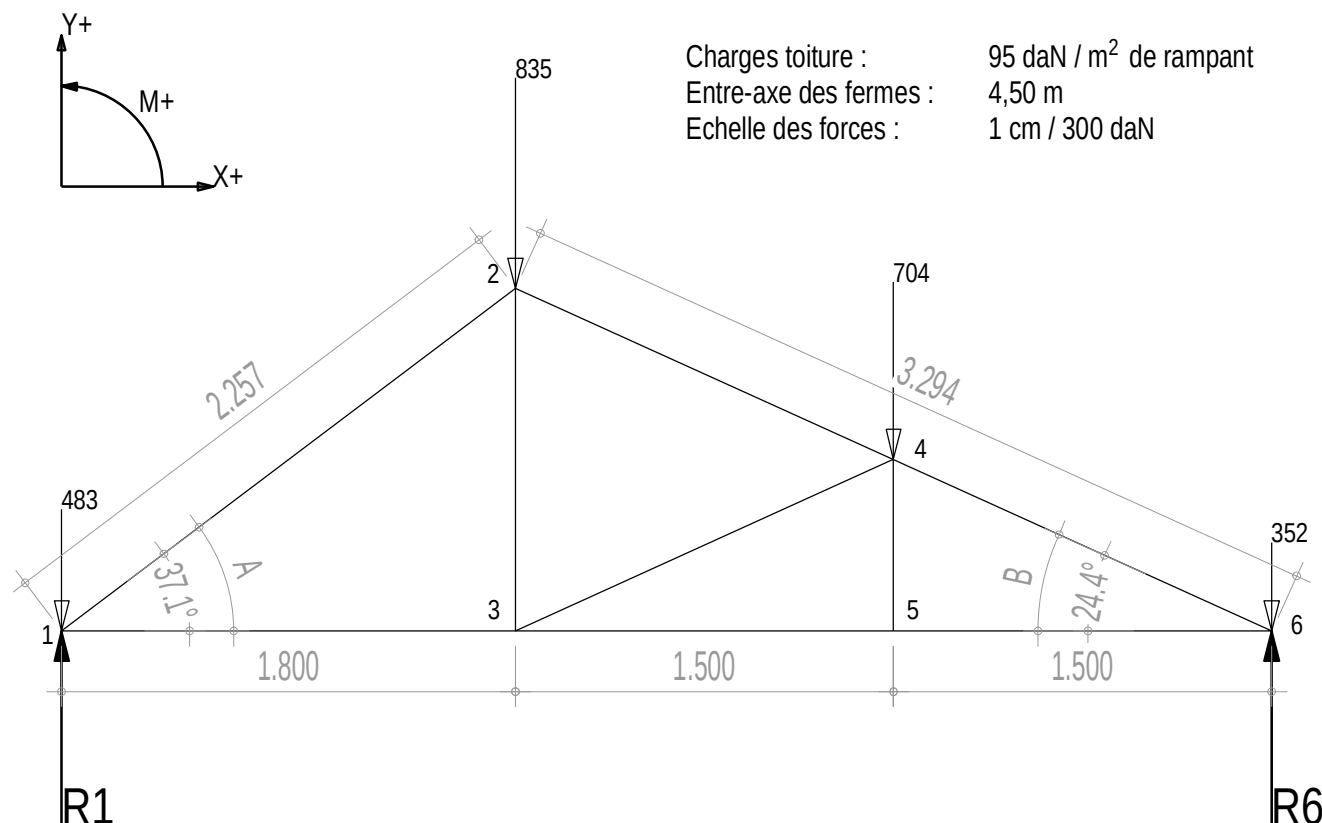
[1-2] Charge totale reprise = $2,257 \text{ m} \times 427,5 \text{ daN/ml} = 965 \text{ daN}$
 au noeud 1, la sablière reprend la moitié du versant, soit $965 / 2 = 483 \text{ daN}$
 au noeud 2, le faitage reprend la moitié du versant, soit 483 daN

[2-6] Charge totale reprise = $3,294 \text{ m} \times 427,5 \text{ daN/ml} = 1408 \text{ daN}$
 au noeud 2 encore, le faitage reprend 1/4 du versant, soit $1408 / 4 = 352 \text{ daN}$
 au noeud 4, la panne intermédiaire reprend 1/4 de chaque côté, soit $1408 / 2 = 704 \text{ daN}$
 au noeud 6, la sablière reprend aussi 1/4 du versant, soit 352 daN

Cas particulier au noeud 2 : superposition des efforts sur chaque versant

Charge ponctuelle reprise au noeud 2 = $483 + 352 = 835 \text{ daN}$

B - PFS : Déterminer les réactions d'appuis en 1 et 6 :



somme des forces / x

Aucune forces horizontales dans ce problème

Somme des forces / y

$$R1 + R6 - 483 - 835 - 704 - 352 = 0$$

$R1 = - R6 + 2374$ (on calculera la somme des moments en 1 pour trouver R6)

sinon on peut aussi écrire $R6 = - R1 + 2374$ (et on calculera la somme des moments en 6 pour trouver R1)

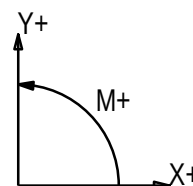
Somme des moments en 1 (attention au sens - négatif ou positif - en rapport avec le repère :

$$- 835 \times 1.8 - 704 \times 3.3 - 352 \times 4.8 + R6 \times 4.8 = 0$$

$$4.8 \times R6 = 835 \times 1.8 + 704 \times 3.3 + 352 \times 4.8$$

$$4.8 \times R6 = 5515.8 \text{ daN}$$

$$R6 = 1149 \text{ daN}$$



En récupérant $R1 = - R6 + 2374$, on peut conclure que $R1 = 1225 \text{ daN}$

Conclusion

$$R1 = 1225 \text{ daN}$$

$$R6 = 1149 \text{ daN}$$

Somme des réactions d'appui $R1+R2 = 2374 \text{ daN}$

Somme des force descendantes = 2374 daN

Le système est bien en équilibre

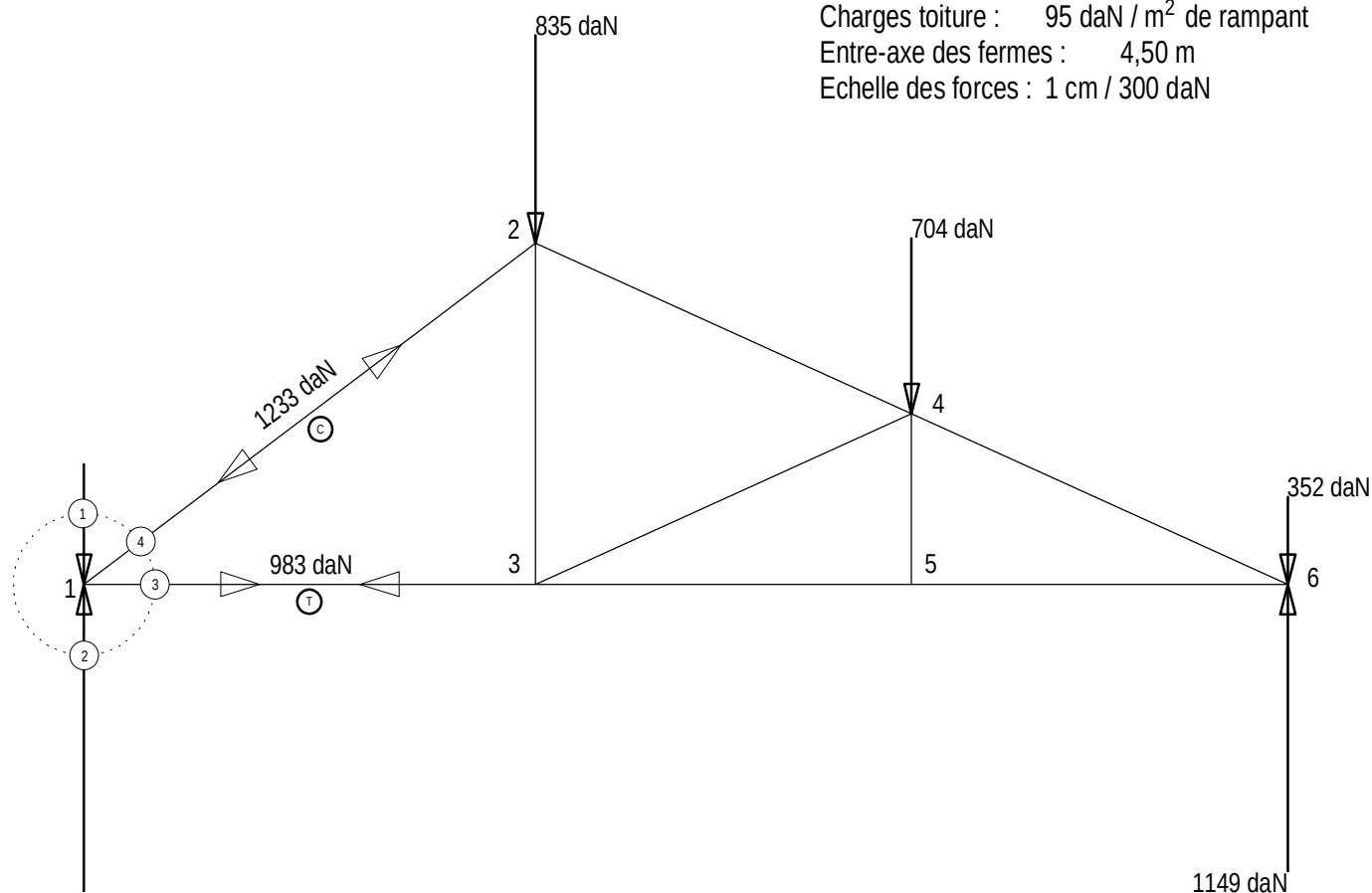
C - Cremona : Déterminer la valeur et le sens des sollicitations dans les barres

NOEUD 1

Charges toiture : 95 daN / m² de rampant

Entre-axe des fermes : 4,50 m

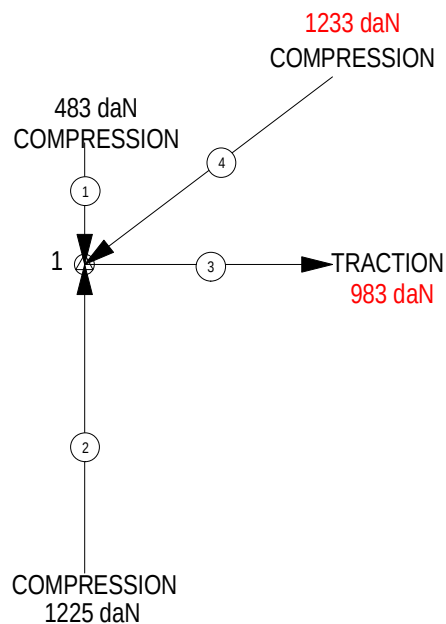
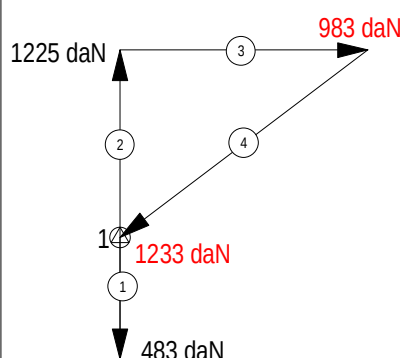
Echelle des forces : 1 cm / 300 daN



POYGONE DES FORCES : Détermination des intensités inconnues (les directions sont celles des barres étudiées) par la création d'un vecteur nul.

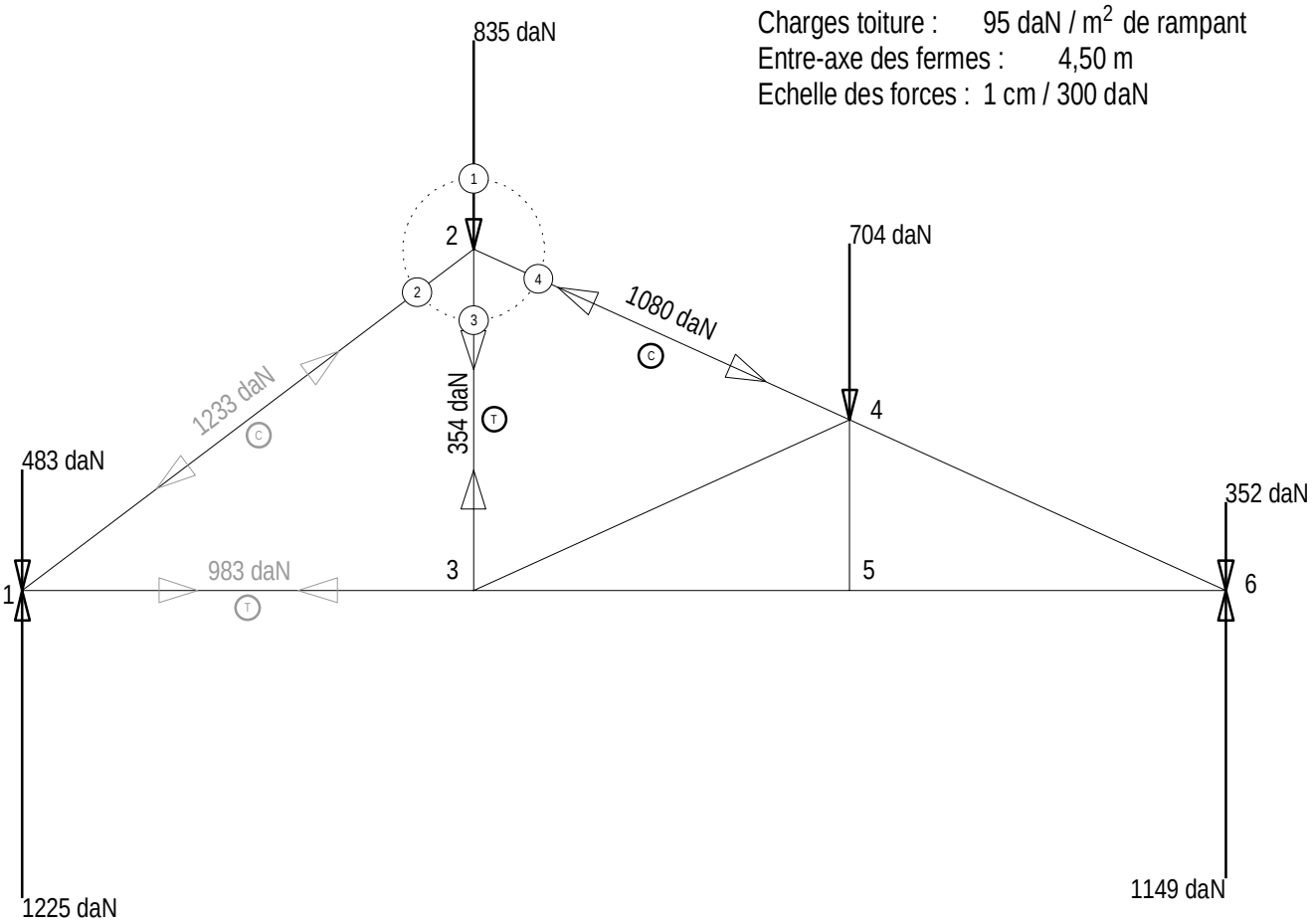
REPRESENTATION REELLE : On en déduit le type de sollicitation.

Vers le noeud = compression / depuis le noeud = traction



C - Cremona : Déterminer la valeur et le sens des sollicitations dans les barres

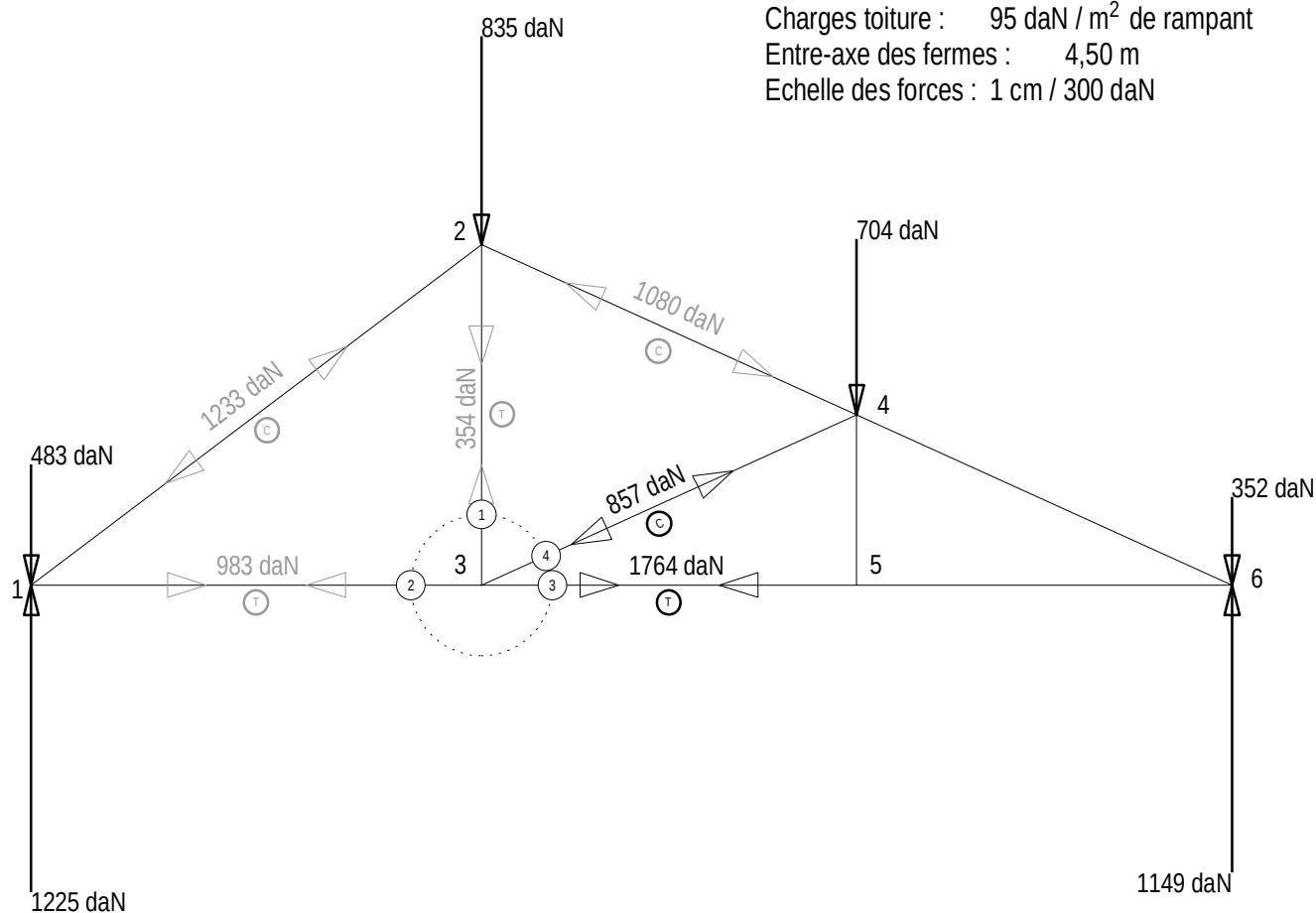
NOEUD 2



POYGONE DES FORCES : Détermination des intensités inconnues (les directions sont celles des barres étudiées) par la création d'un vecteur nul.	REPRESENTATION REELLE : On en déduit le type de sollicitation. Vers le noeud = compression / depuis le noeud = traction

C - Cremona : Déterminer la valeur et le sens des sollicitations dans les barres

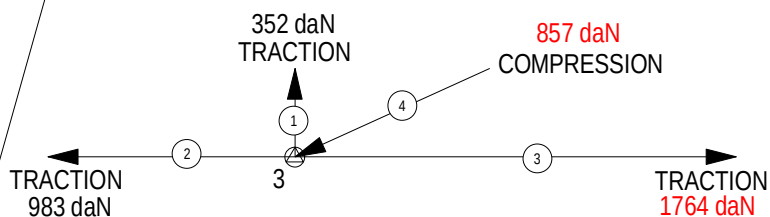
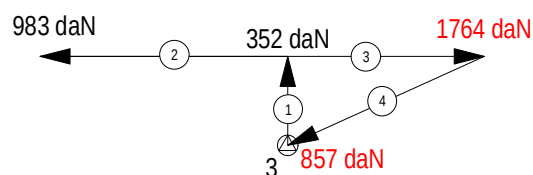
NOEUD 3



POYGONE DES FORCES : Détermination des intensités inconnues (les directions sont celles des barres étudiées) par la création d'un vecteur nul.

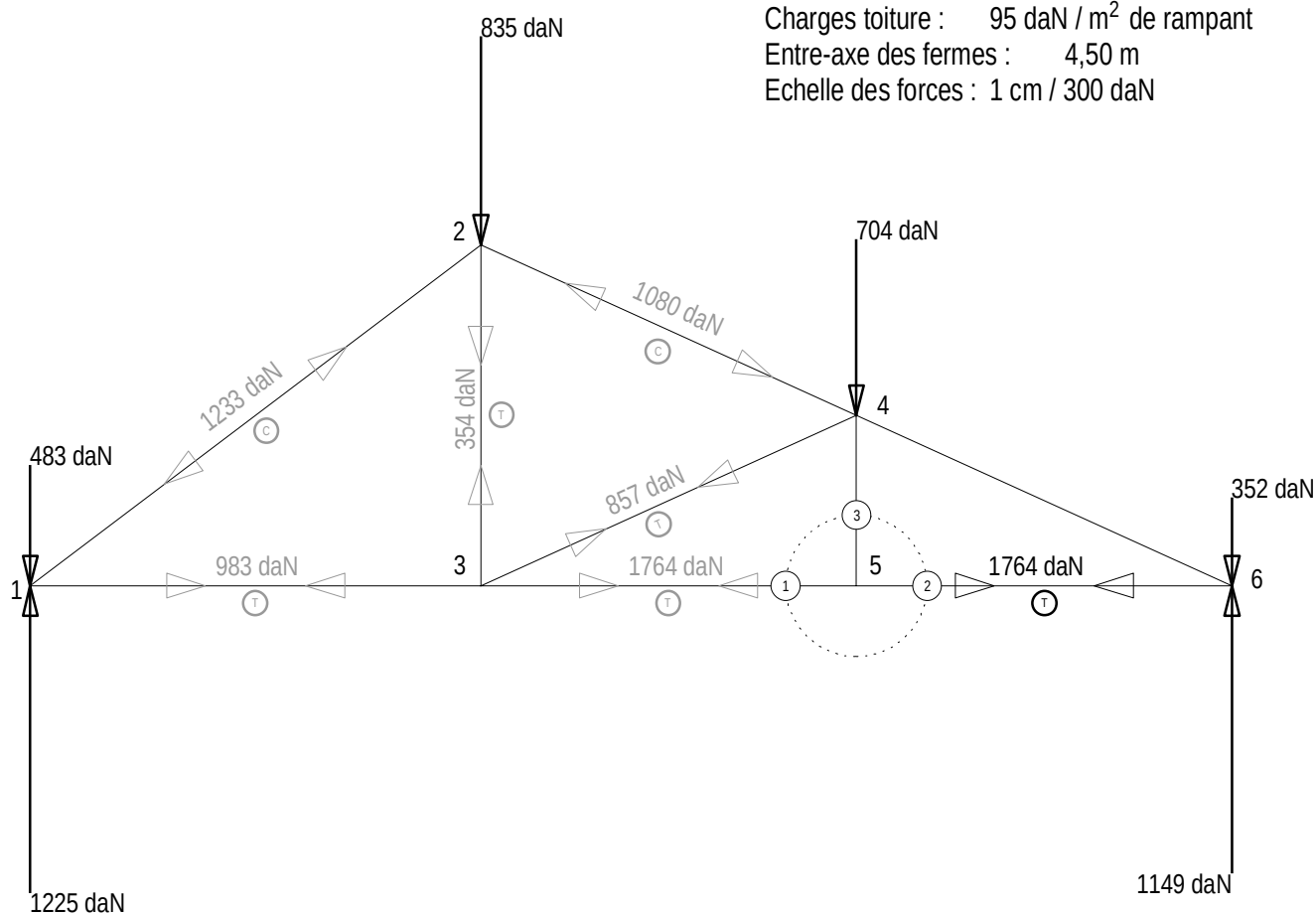
REPRESENTATION REELLE : On en déduit le type de sollicitation.

Vers le noeud = compression / depuis le noeud = traction



C - Cremona : Déterminer la valeur et le sens des sollicitations dans les barres

NOEUD 5



POYGONE DES FORCES : Détermination des intensités inconnues (les directions sont celles des barres étudiées) par la création d'un vecteur nul.

REPRESENTATION REELLE : On en déduit le type de sollicitation.

Vers le noeud = compression / depuis le noeud = traction

1764 daN ← (1) — (2) → 1764 daN (5)

(3) = 0

1764 daN TRACTION ← (1) — (5) — (2) → 1764 daN TRACTION

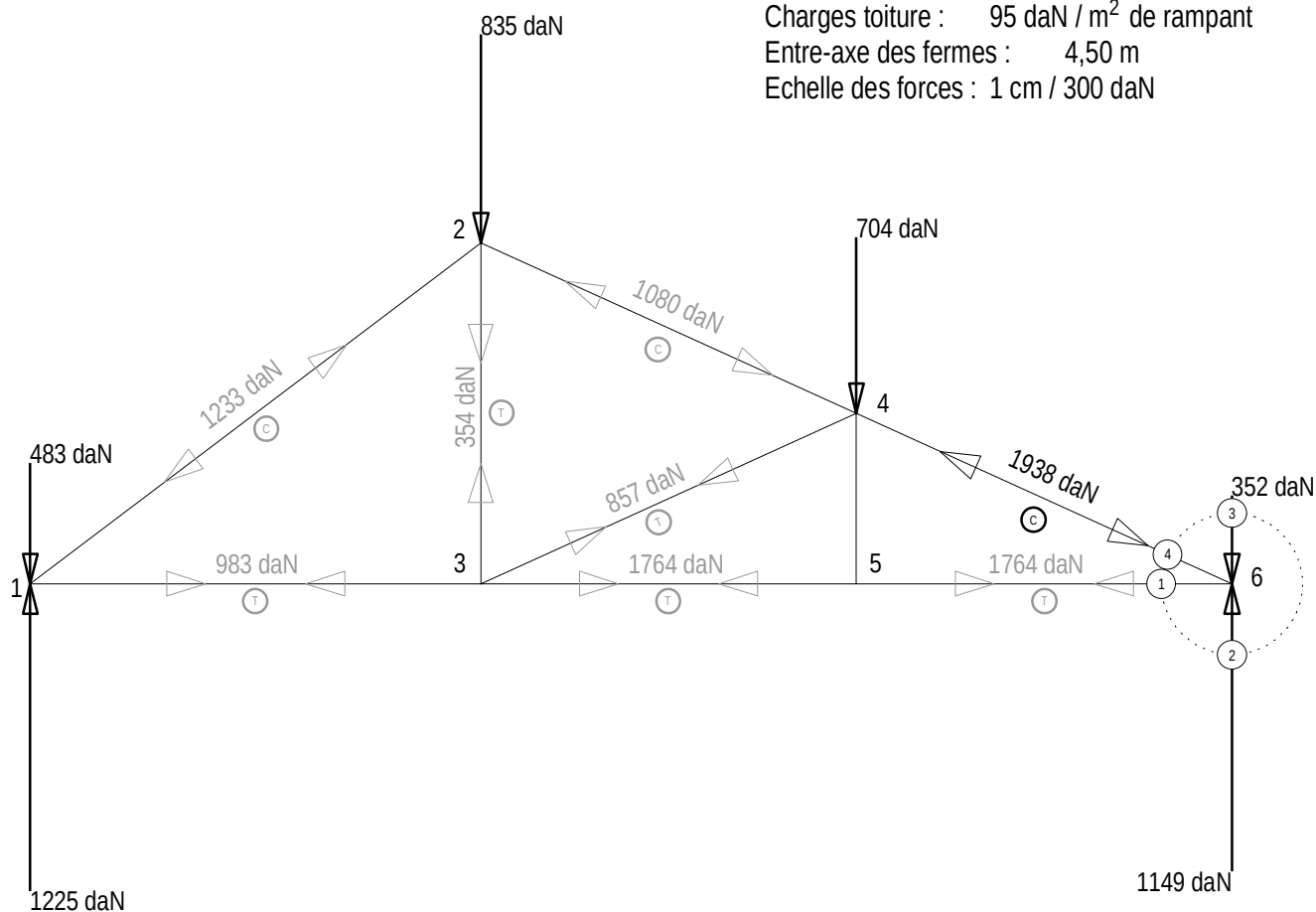
C - Cremona : Déterminer la valeur et le sens des sollicitations dans les barres

NOEUD 6

Charges toiture : 95 daN / m² de rampant

Entre-axe des fermes : 4,50 m

Echelle des forces : 1 cm / 300 daN



POYGONE DES FORCES : Détermination des intensités inconnues (les directions sont celles des barres étudiées) par la création d'un vecteur nul.

REPRESENTATION REELLE : On en déduit le type de sollicitation.

Vers le noeud = compression / depuis le noeud = traction

