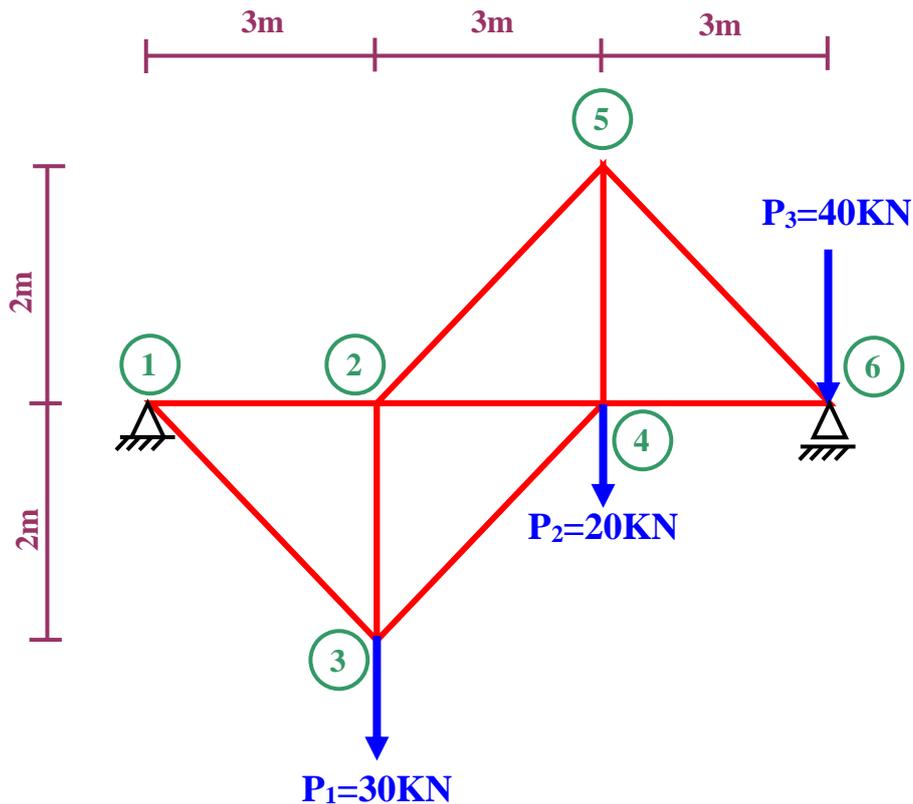


Exercice 01 :

Un treillis de neuf barres et six nœuds, est chargé par les forces P_1 , P_2 et P_3 d'une intensité de 30, 20 et 40 [KN] respectivement. Calculer l'effort normal dans chaque barre de ce système par la méthode des nœuds.



Solution :

Le treillis dans la figure en haut est composé de six nœuds, neuf barres et trois réactions d'appuis. Le degré d'hyperstaticité « $H = b + r - 2n$ », est égal à zéro dans notre cas « $H = 9 + 3 - 2(6)$ » ce qui veut dire que le système est isostatique.

Calcul des efforts

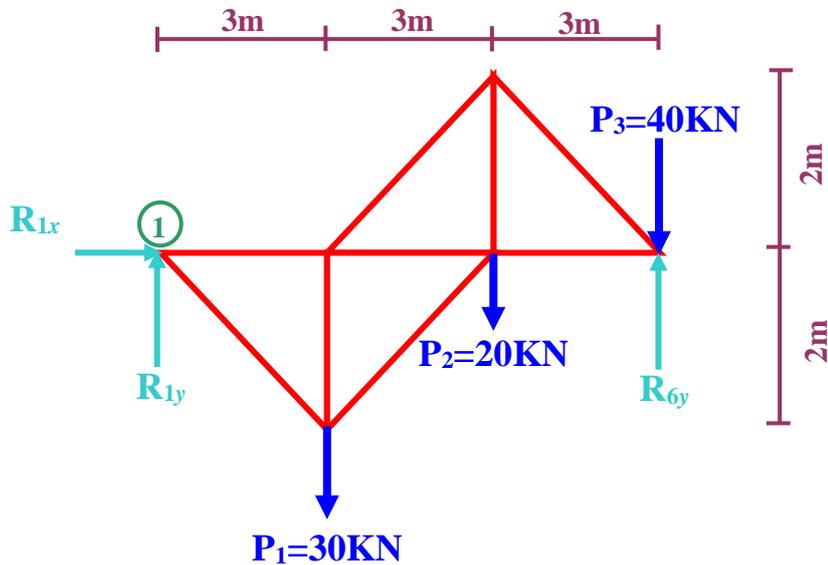
On remarque que chaque nœud réuni au moins trois inconnues (3 barres ou 2 barres plus réaction). A cause de cette remarque, on ne peut pas commencer directement par un nœud et ainsi de suite. D'abord, il faut trouver les réactions d'appuis.

$$R_{1x} = 0$$

$$R_{1y} + R_{6y} = 90$$

$$\sum M_{/1} = 0 \Rightarrow 9R_{6y} = -40 \times 9 - 20 \times 6 - 30 \times 3$$

$$\Rightarrow R_{6y} = 63.33 \text{ KN}; \quad R_{1y} = 26.67 \text{ KN}$$



Après cette étape, on peut commencer soit par le nœud 1 ou le nœud 6.

Méthode des nœuds

$$\sin \alpha = 0.5547 ; \quad \cos \alpha = 0.832$$

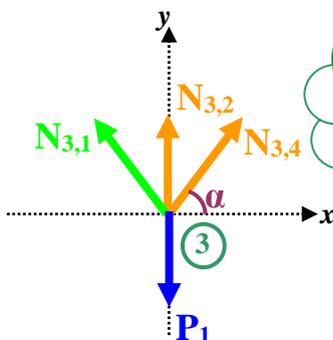
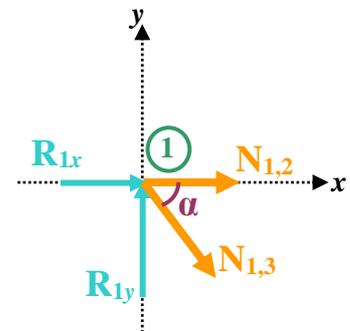
Nœud 1 :

$$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{1,2} + N_{1,3} \cos \alpha = 0$$

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow R_{1y} + N_{1,3} \sin \alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{1,3} = 48.08 \text{ KN};$$

$$N_{1,2} = -40 \text{ KN}$$



$N_{i,j} = N_{j,i}$, car c'est un effort de traction ou de compression

Nœud 3 :

$$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{3,4} \cos \alpha - N_{1,3} \cos \alpha = 0$$

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{3,4} \sin \alpha + N_{1,3} \sin \alpha + N_{3,2} - P_1 = 0$$

$$\Rightarrow N_{3,4} = 48.08 \text{ KN};$$

$$N_{3,2} = -23.34 \text{ KN}$$

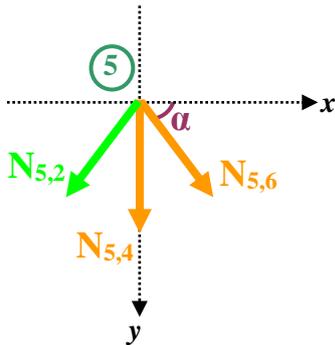
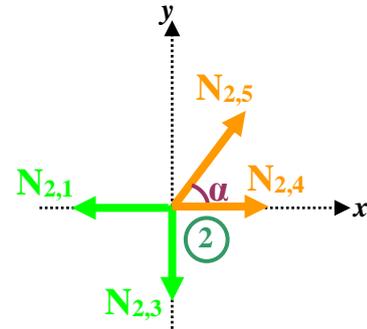
Exercice corrigé : Les systèmes réticulés isostatiques

Nœud 2 :

$$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{2,5} \cos \alpha + N_{2,4} - N_{2,1} = 0$$

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{2,5} \sin \alpha - N_{2,3} = 0$$

$$\Rightarrow N_{2,5} = -42.07 \text{ KN}; \quad N_{2,4} = -4.99 \text{ KN}$$



Nœud 5 :

$$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{5,6} \cos \alpha + N_{5,2} \cos \alpha = 0$$

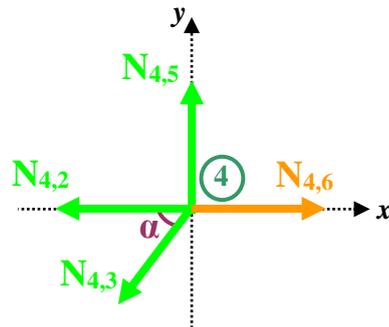
$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{5,6} \sin \alpha + N_{5,2} \sin \alpha + N_{5,4} = 0$$

$$\Rightarrow N_{5,6} = -42.07 \text{ KN}; \quad N_{5,4} = 46.67 \text{ KN}$$

Nœud 4 :

$$\sum F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{4,6} - N_{4,2} - N_{4,3} \cos \alpha = 0$$

$$\Rightarrow N_{4,6} = 35.01 \text{ KN}$$



Récapitulation :

Barre	Valeur [KN]	Sollicitation
1-2	-40	Compression
1-3	48.08	Traction
2-3	-23.34	Compression
2-4	-4.99	Compression
2-5	-42.07	Compression
3-4	48.08	Traction
4-5	46.67	Traction
4-6	35.01	Traction
5-6	-42.07	Compression