

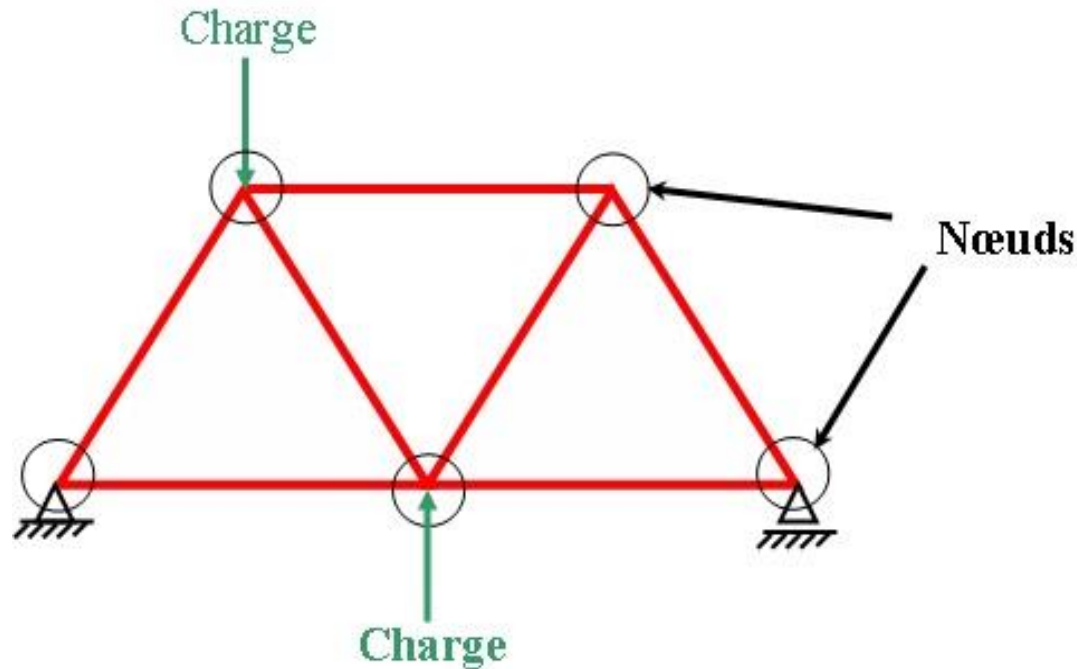
CHAPITRE II

Systeme réticulé isostatique



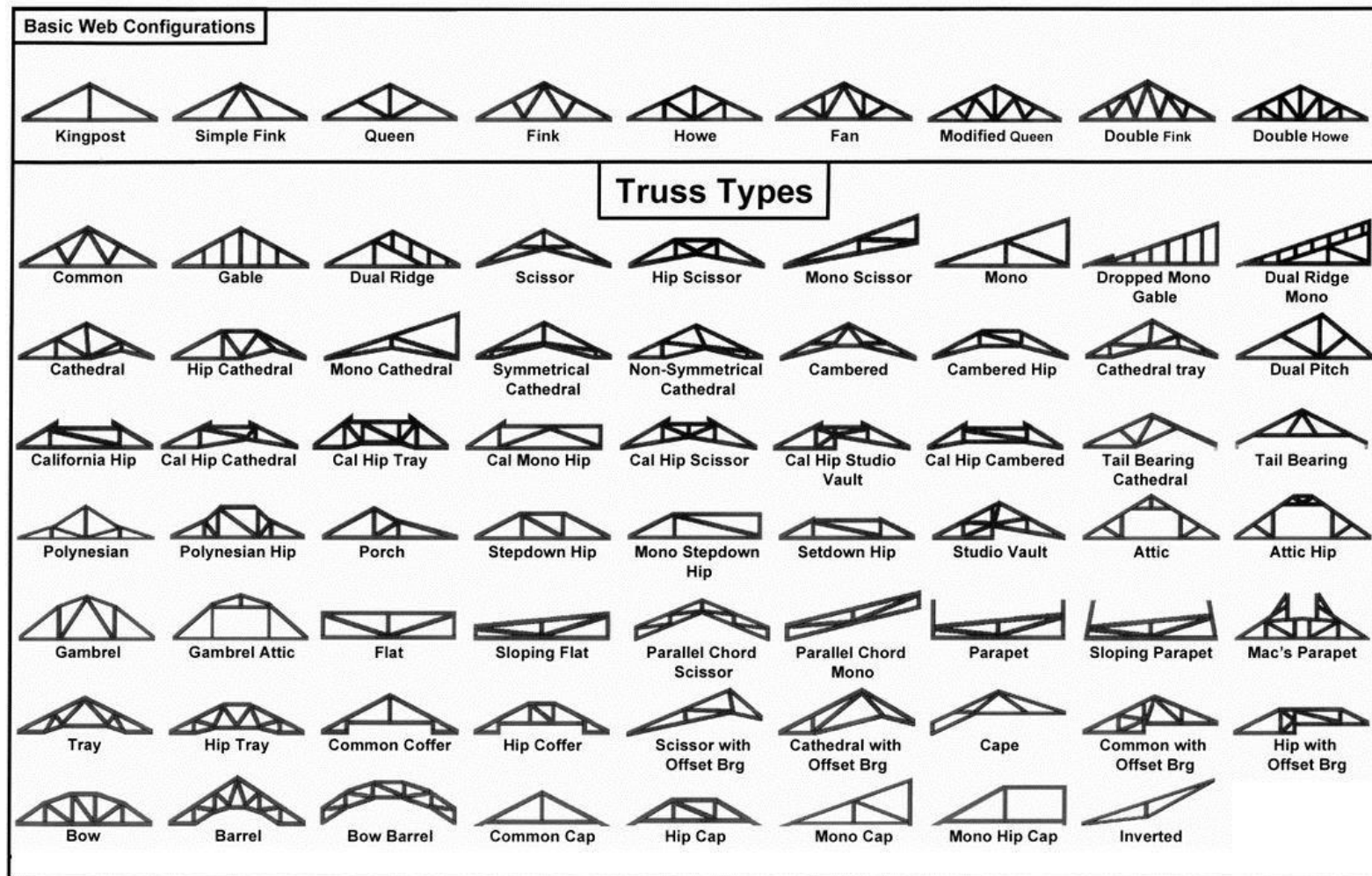
1- Généralités

Les treillis sont des structures réticulés constitués de plusieurs barres droites. Ils sont articulés à leurs extrémités et assemblés dans des points dits « nœuds », de manière à former un ensemble indéformable. Il s'agit de structures faites d'acier, de bois ou autre, les treillis se retrouvent dans les fermes de toiture, de grues, de ponts roulants, de pylônes, etc.



2- Définition et terminologie

2-1- Treillis (Fermes)





2- Définition et terminologie

2-2- Treillis (Pont)



Pratt



Parker



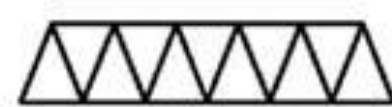
K-Truss



Howe



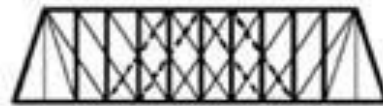
Camelback



Warren



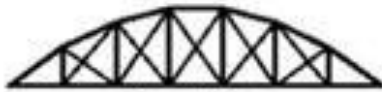
Fink



Double Intersection Pratt



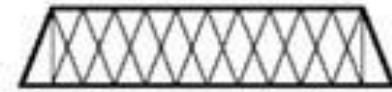
Warren (with Verticals)



Bowstring



Baltimore



Double Intersection Warren



Waddell "A" Truss



Pennsylvania



Lattice



2- Définition et terminologie

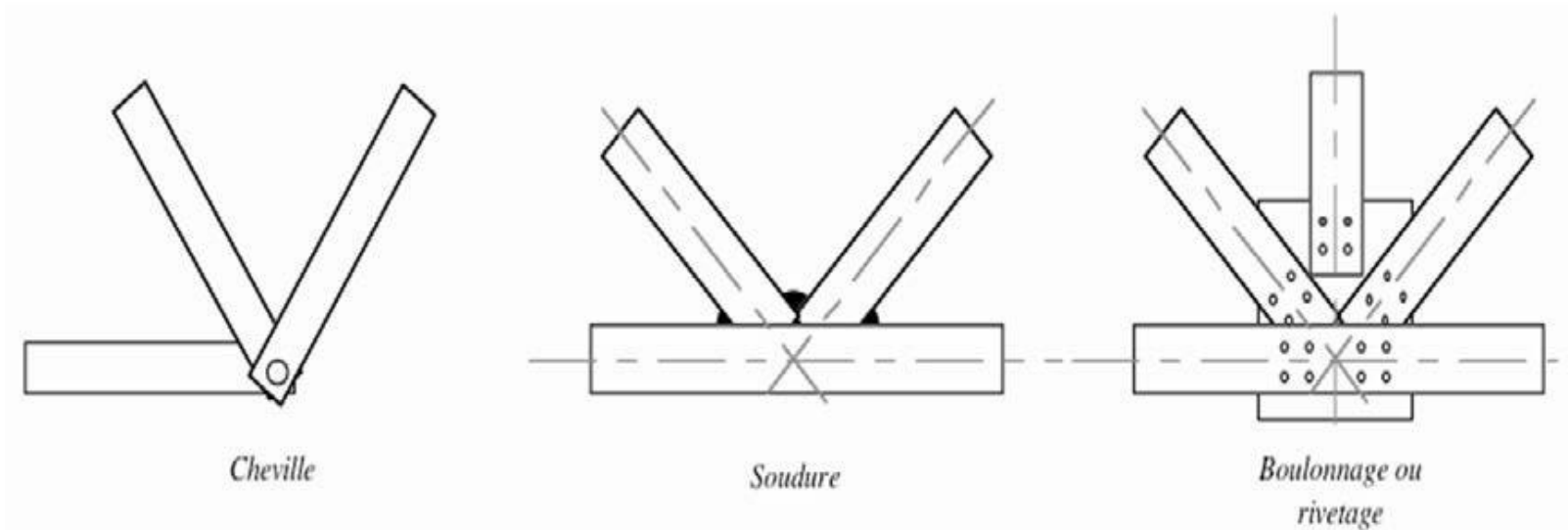
2-3- Les barres

	1	Arbalétrier
	2	Entrait
	3	Poinçon
	4	Contrefiche
	5	Faux entrain
	6	Entrait retroussé
	7	Jambe de force
	8	Blochet
	9	Jambette
	10	Aisselier
	11	Echarpe
	12	Aiguille pendante
	13	Tirant
	14	Bielle



2- Définition et terminologie

2-4- Les nœuds





3- Méthodes de résolution

Dans chaque nœud, on peut établir deux équations (équilibre vertical et horizontal $\Sigma X = 0$ et $\Sigma Y = 0$), en obtenant au total «2n» équations d'équilibre.

Dans chaque nœud, les inconnues sont les «b» efforts normaux relatifs à chaque barre ainsi que les « r » réactions d'appui. Donc:

$$2n = b + r$$

-Le système treillis est dit « **hyperstatique** », si le nombre d'inconnues est supérieur aux équations d'équilibre **$b + r > 2n$** .

-Le système treillis est dit « **isostatique** », si le nombre d'inconnues est égale aux équations d'équilibre **$b + r = 2n$** .

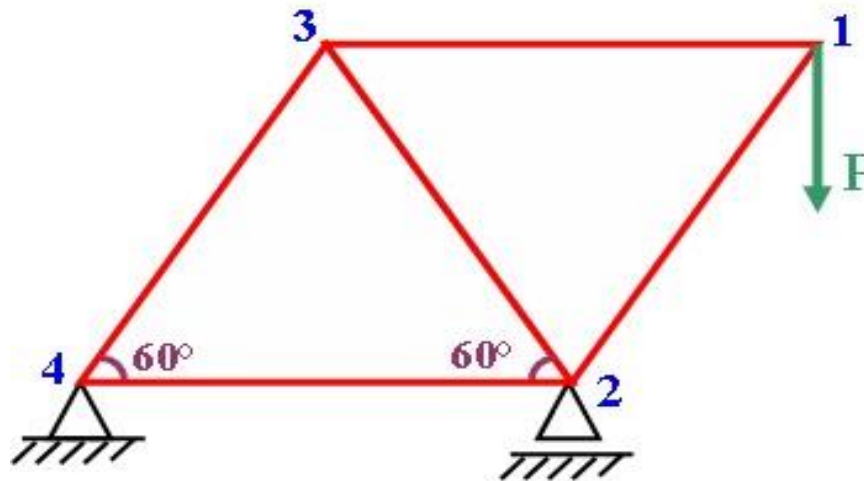
-Le système treillis est dit « **instable** », si le nombre d'inconnues est inférieur aux équations d'équilibre **$b + r < 2n$** .

3- Méthodes de résolution

3-1- Méthode des nœuds

On isole progressivement chaque nœud du système, en écrivant les équations d'équilibre, jusqu'à la détermination des inconnues.

Exercice: On veut déterminer les efforts internes dans chaque barre de ce treillis à quatre nœuds.



3- Méthodes de résolution

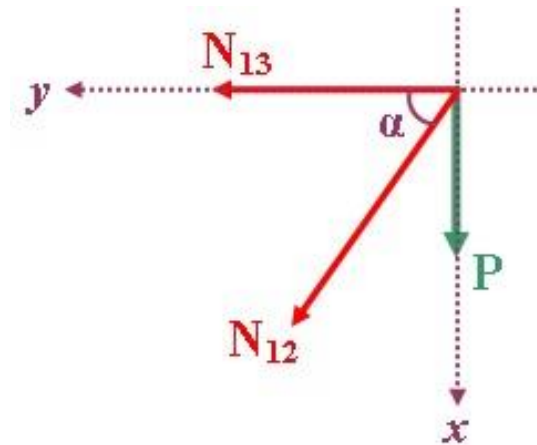
3-1- Méthode des nœuds

Solution: Deux solutions peuvent être appliquées. Soit on commence par le premier nœud, ou on détermine les réactions d'appuis et on peut commencer la solution par le quatrième nœud.

Le nœud 1

$$\begin{cases} \Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow P + N_{12} \sin \alpha = 0 \\ \Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{13} + N_{12} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

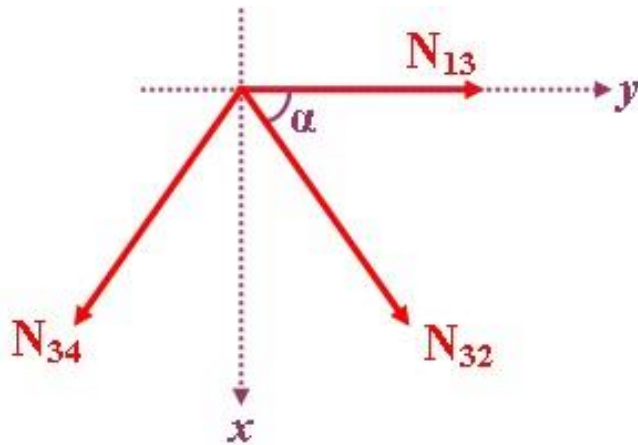
$$N_{12} = -\frac{2P}{\sqrt{3}}; \quad N_{13} = \frac{P}{\sqrt{3}}$$





3- Méthodes de résolution

3-1- Méthode des nœuds



Le nœud 3

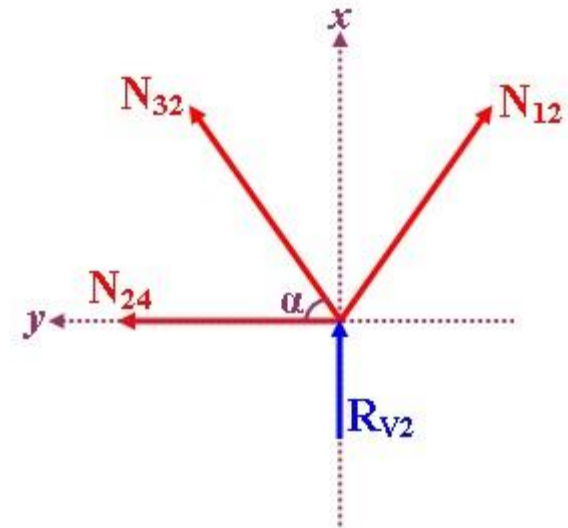
$$\begin{cases} \Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow N_{32} \sin \alpha + N_{34} \sin \alpha = 0 \\ \Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{13} + N_{32} \cos \alpha - N_{34} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$N_{32} = -\frac{P}{\sqrt{3}}; \quad N_{34} = \frac{P}{\sqrt{3}}$$

Le nœud 2

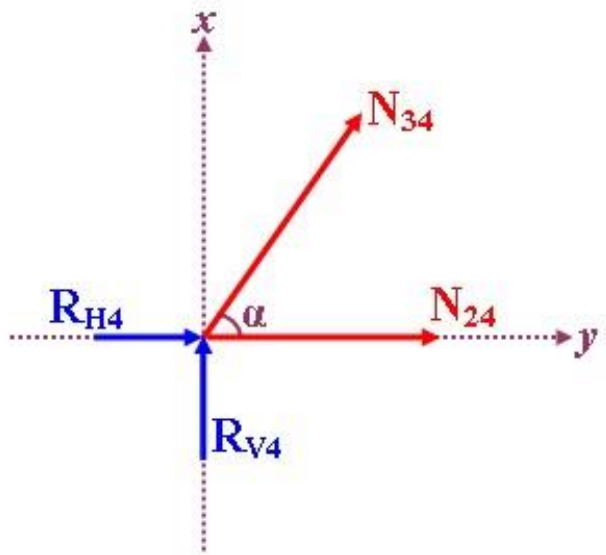
$$\begin{cases} \Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow R_{V2} + N_{12} \sin \alpha + N_{32} \sin \alpha = 0 \\ \Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow N_{24} + N_{32} \cos \alpha - N_{12} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$R_{V2} = \frac{3P}{2}; \quad N_{24} = -\frac{P}{2\sqrt{3}}$$



3- Méthodes de résolution

3-1- Méthode des nœuds



Le nœud 4

$$\begin{cases} \Sigma F_{/x} = 0 \Rightarrow R_{V_4} + N_{43} \sin \alpha = 0 \\ \Sigma F_{/y} = 0 \Rightarrow R_{H_4} + N_{24} + N_{34} \cos \alpha = 0 \end{cases}$$

$$R_{V_4} = -\frac{P}{2}; \quad R_{H_4} = 0$$

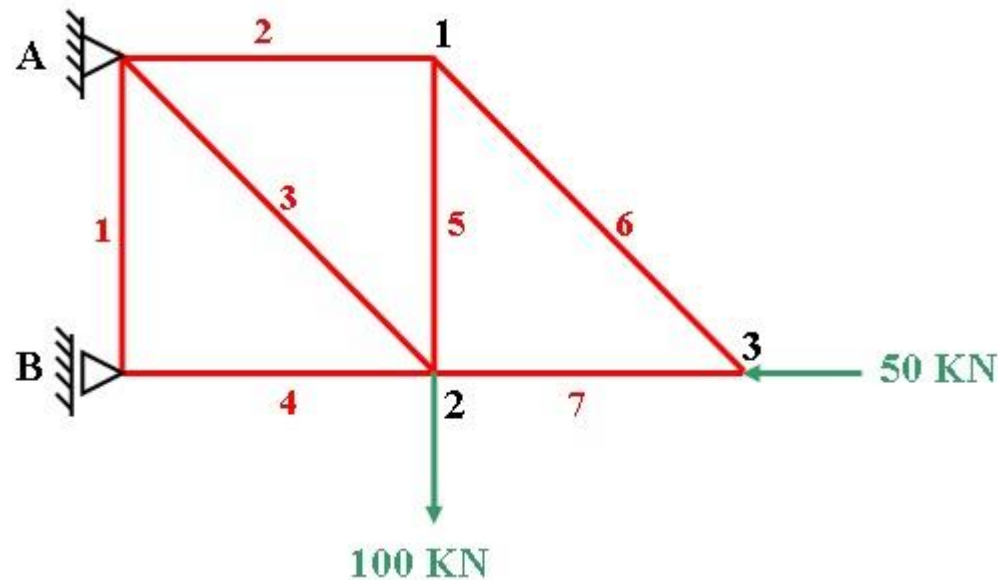


3- Méthodes de résolution

3-2- Méthode des sections

On a souvent besoin de connaître seulement la force interne dans une barre bien déterminée (barre casée ou en mauvaise état). Cette méthode consiste à effectuer une coupe qui sépare la structure en deux parties.

Exercice: Déterminer l'effort interne dans les barres 2,3,4 et 6,7.





3- Méthodes de résolution

3-2- Méthode des sections

Solution: Deux coupes doivent être effectuées.

$$V_A = -100 \text{ KN}$$

$$H_A + H_B = 50$$

$$\Sigma M_{/A} = 0 \Rightarrow H_B - 100 - 50 = 0$$

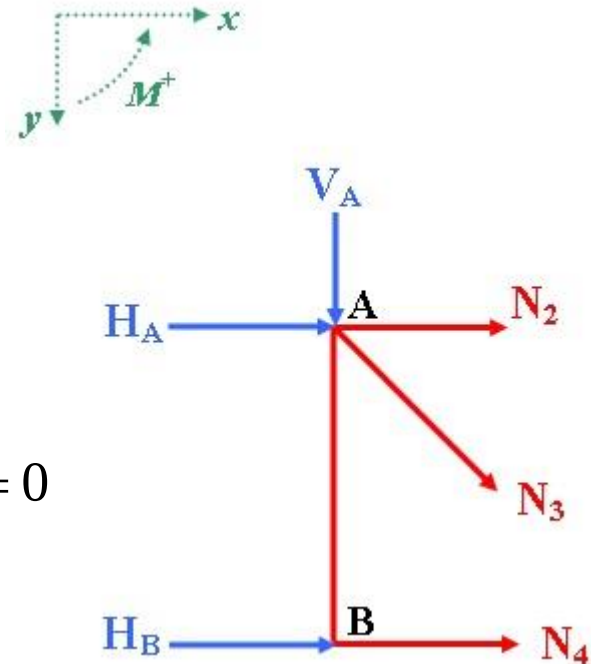
$$H_B = 150 \text{ KN}; H_A = -100 \text{ KN}$$

L'effort dans les barres 2,3 et 4

$$\Sigma M_{/A} = H_B + N_4 = 0 \Rightarrow N_4 = -150 \text{ KN}$$

$$\Sigma F_{/y} = V_A + N_3 \sin \alpha = 0 \Rightarrow N_3 = 141.42 \text{ KN}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_{/x} = 0 &\Rightarrow H_A + H_B + N_2 + N_4 + N_3 \cos \alpha = 0 \\ &\Rightarrow N_2 = 0 \end{aligned}$$





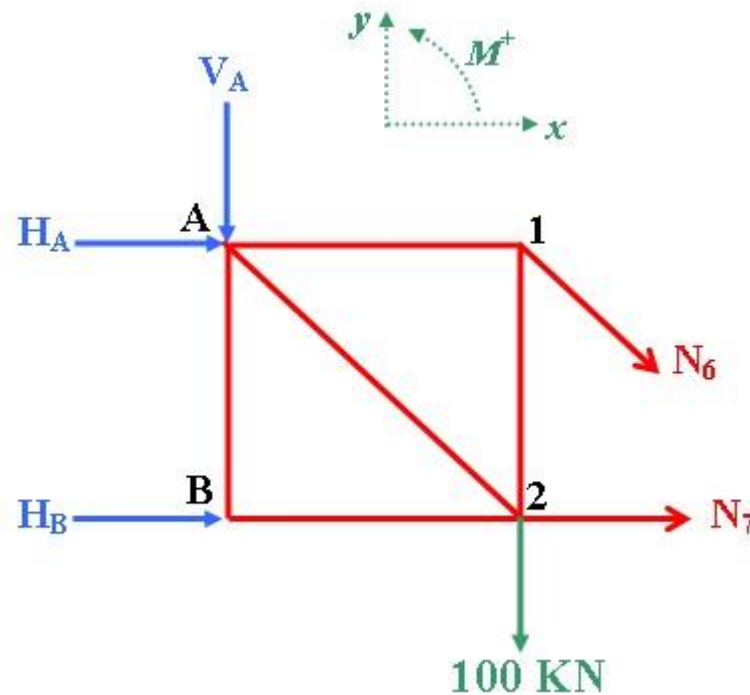
3- Méthodes de résolution

3-2- Méthode des sections

L'effort dans les barres 6 et 7

$$\Sigma M_{/1} = H_B + V_A + N_7 = 0 \Rightarrow N_7 = -50 \text{ KN}$$

$$\Sigma F_{/x} = H_B + H_A + N_7 + N_6 \cos \alpha = 0 \Rightarrow N_6 = 0$$



Merci

