THÉORIE DES POUTRES, SYSTÈME FINK.

Le système Fink, comme nous l'avons vu déjà, n'est qu'une combinaison de poutres armées, et sa théorie est très-simple.

Considérons la travée A B, fig. (67); on voit clairement que cette poutre ren-

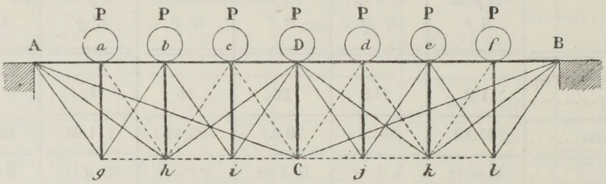


Fig. (67).

ferme trois systèmes différents de poutres armées, soit un premier système A C B, et deux autres A *h* D et D *k* B, puis quatre systèmes moindres A *g b*, *b i* D, D *j e* et *e l* B.

Soit W = le poids uniformément distribué,

L = longueur de la travée,

N = nombre des mailles,

l = longueur d'une maille,

D = hauteur d'une travée,

$P = \frac{W}{N}$ qui sera le poids sur chaque maille.

Supposons maintenant que le poids uniformément distribué est concentré sur chaque extrémité des mailles, c'est-à-dire aux points *a*, *b*, *c*, D, *d*, *e*, *f*, il est évident que le bras D C portera la moitié du poids qui agit sur *c i* et la moitié de celui qui agit sur *b h*, et aussi la moitié du poids agissant sur *d j* et de celui agissant sur *e k* et, par suite, dans le cas que nous considérons, portera 4 P, c'est-à-dire le poids de la moitié de la travée.

Par suite, les bras *b h*, *e k* porteront un quart du poids total ou 2 P, et les bras *a g*, *ei*, *d j*, *f l* porteront un huitième de ce poids, c'est-à-dire P. Il en résulte clairement quels sont les poids sur les montants.

Maintenant, pour trouver la force agissant sur les tirants inclinés et la compression qui se développe sur la corde supérieure, considérons, fig. (68), une simple poutre

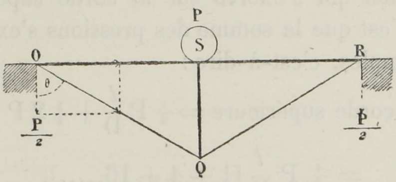


Fig. (68).

armée O Q R, et supposons placé en S un poids P; il est clair que la réaction sur les appuis de cette poutre armée sera $\frac{P}{2}$. Décomposons cette réaction $\frac{P}{2}$ selon O Q et O R, et nous aurons, en appelant Q et H ses composantes, et θ l'angle que le tirant fait avec la verticale :

$$Q = \tfrac{1}{2}\,P\ \text{séc.}\ \theta,$$

$$H = \tfrac{1}{2}\,P\ \text{tang.}\ \theta,$$

et, faisant S O $= l$, et S Q $=$ D, nous aurons :

$$\text{tang.}\ \theta = \frac{O\,S}{Q\,S} = \frac{l}{D};$$

$$\text{sec.}\ \theta = \frac{O\,Q}{S\,Q} = \frac{\sqrt{O\,S^2 + Q\,S^2}}{Q\,S} = \frac{\sqrt{l^2 + D^2}}{D};$$

d'où nous aurons :

$$Q = \tfrac{1}{2}\,P\,\frac{\sqrt{l^2 + D^2}}{D},$$

$$H = \tfrac{1}{2}\,P\,\frac{D}{l}.$$

En appliquant maintenant ces formules à chaque système simple de la fig. (67), il est clair que nous aurons :

pour tension sur A $g = \frac{\sqrt{l^2 + D^2}}{2\,D}\,P =$ la tension sur $b\,g$, $b\,i$, $i\,D$, $D\,j$, $j\,e$, $e\,l$, $l\,B$;

pour tension sur A $h = \frac{\sqrt{(2\,l)^2 + D^2}}{2\,D}\,2\,P = \frac{\sqrt{4\,l^2 + D^2}}{D}\,P =$

$= $ tension sur h D, D k, k B ;

pour tension sur A C $= \frac{\sqrt{(4\,l)^2 + D^2}}{2\,D}\,4\,P = \frac{\sqrt{16\,l^2 + D^2}}{D}\,2\,P =$ tension sur C B.

En fait, la compression qui s'exerce sur la corde supérieure est égale dans toute sa longueur et n'est que la somme des pressions s'exerçant sur la corde de chacun des systèmes simples, c'est-à-dire :

$$\text{compression sur la corde supérieure} = \tfrac{1}{2}\,P\,\frac{l}{D} + \tfrac{1}{2}\,2\,P\,\frac{2\,l}{D} + \tfrac{1}{2}\,4\,P\,\frac{4\,l}{D} =$$

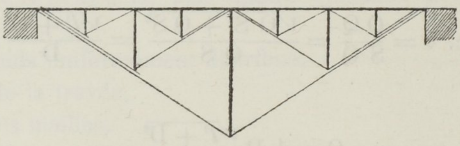
$$= \tfrac{1}{2}\,P\,\frac{l}{D}\,[1 + 4 + 16\ldots\ldots],$$

et, dans le cas qui nous occupe, huit étant le nombre des mailles,

$$\text{la compression sur A B} = 10\,\tfrac{1}{2}\,P\,\frac{l}{D}.$$

Dans la pratique cette poutre a toujours une corde inférieure et est fortement contreventée : quelques-uns la munissent également de contre-tirants, mais cela n'est pas nécessaire. Dans ces poutres, la voie est placée habituellement sur la corde supérieure, cependant on rencontre beaucoup d'exemples où la voie est, au contraire, posée sur la corde inférieure, comme on le verra en se reportant à la pl. XIII (Pont de Grafton).

Quand les portées ne sont pas très-considérables, le système Fink se modifie quelquefois, comme on le voit dans la figure (69).



(Fig. 69).

Ce système est d'une construction simple et, par suite, facile ; il peut être très-avantageux, si les pièces en compression sont en bois, et celles en tension, en fer.