

ÉLECTRICITÉ

Un nouveau procédé pour la mesure de la flèche des lignes aériennes

Ce procédé a été étudié par la Norsk Aluminium Aktieselskapet spécialement pour les cas où la mesure directe de la flèche par les procédés ordinaires de visée était impossible.

Supposons d'abord deux supports A et B sur un même plan horizontal et un câble tendu entre A et B. Soit f la flèche. Donnons en A au câble un choc qui détermine une ondulation dans le plan AB. Cette ondulation se déplace dans le sens AB, se réflé-

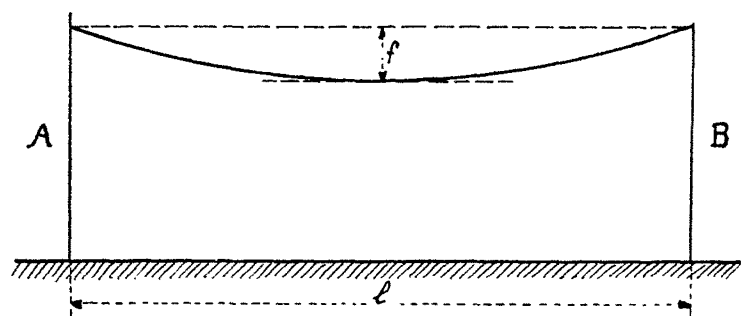


Fig. 1

chit en B et revient à son point de départ. D'après le professeur anglais Paît, la vitesse de déplacement de l'onde est

$$V = \sqrt{\frac{T}{m}} \quad (1)$$

T étant la tension du câble et m sa masse par unité de longueur. Si P est la portée AB, la tension T est donnée avec l'approximation habituelle par

$$T = \frac{\tilde{\omega} l^2}{8f} \quad (2)$$

$\tilde{\omega}$ étant le poids par unité de longueur.

En combinant (1) et (2), il vient

$$V = \sqrt{\frac{\tilde{\omega} l^2}{8fm}} \quad (3)$$

ou bien puisque $\tilde{\omega} = mg$, si t est le temps que met l'onde pour aller de A en B et revenir

$$\frac{2l}{t} = \sqrt{\frac{\tilde{\omega} l^2}{8fm}} = \sqrt{\frac{g l^2}{8f}}$$

d'où

$$f = \frac{g t^2}{32} = \underline{0,307 t^2} \quad (4)$$

en remplaçant g par sa valeur 9^m80 . On voit donc que pour mesurer la flèche, il suffit de mesurer le temps t qui s'écoule entre le moment où l'oscillation prend naissance et celui où elle revient après réflexion à son point de départ.

Dans le cas où les supports ne sont pas au même niveau, on sait que la formule (2) est encore applicable en considérant comme flèche la distance entre la corde AB et la tangente parallèle à cette direction. La formule (4) subsiste donc encore dans ces conditions.

La formule (1) ne tient pas compte de la raideur du câble.

Il a donc fallu recourir à l'expérimentation pour se rendre compte de l'effet que pouvait avoir cette valeur sur le résultat.

Des essais furent donc entrepris par la Norsk Aluminium Aktieselskapet. Ils portèrent d'abord sur un câble acier de $17 \frac{m}{m}^2$

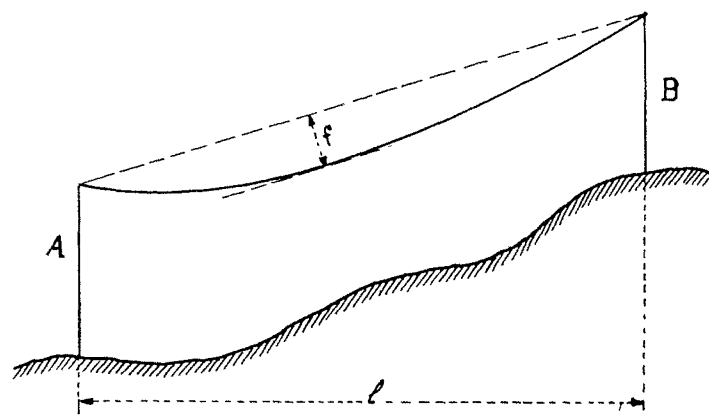


Fig. 2

à 7 brins, un câble cuivre $25 \frac{m}{m}^2$ à 7 brins, et un câble aluminium acier $100 \frac{m}{m}^2$, tendus successivement sur des portées de 96^m, 111^m, 220^m, 256^m et 320^m. Ces essais ont montré l'exactitude de la formule.

Puis, afin de déterminer exactement la constante, on procéda à des essais sur une portée exactement mesurée de 176^m82 avec successivement un câble cuivre de $25 \frac{m}{m}^2$ à 7 brins, 1 fil de cuivre de $25 \frac{m}{m}^2$ et un câble acier de $25 \frac{m}{m}^2$.

Afin d'augmenter la précision de la mesure, on notait le temps $3T$ entre la naissance de l'ondulation et son 3^e retour à son point de départ. Pour chaque valeur de la flèche, trois observations furent faites. La moyenne des observations donna pour la constante :

- 0,308 pour le câble cuivre ;
- 0,311 pour le fil cuivre ;
- 0,314 pour le câble acier ;

soit une moyenne générale de 0,311 au lieu de 0,307 comme déduit des considérations théoriques.

Pratiquement, on opère de la façon suivante :

Prenant le câble dans une main à proximité immédiate de l'amarrage, on lui imprime une secousse dans son plan, et on déclenche un chronographe.

On attend alors en laissant la main sur le câble le retour de la 3^e oscillation et on arrête à ce moment l'aiguille du chronographe. On porte alors la valeur de ce temps divisée par 3 dans la formule.

$$f = 0,311 t^2$$

et on obtient la valeur de la flèche en mètres.

Dans le cas d'isolateurs suspendus, le retour de la 3^e oscillation n'est pas toujours très bien perceptible on peut alors se contenter de mesurer t ou $2t$.

L'approximation obtenue avec ce moyen simple est très suffisante et ne conduit guère qu'à une erreur d'environ $+15 \frac{\%}{m}$ sur une flèche de 8 à 9 mètres.