

Moulinet pour la détermination de la vitesse et de la direction des courants fluviaux ou marins

Dans le domaine des constructions et travaux hydrauliques, l'étude des courants, fluviaux et marins, au point de vue direction comme au point de vue vitesse à une très grande importance et différents constructeurs se sont appliqués à étudier et à construire pour les intéressés des instruments répondant aux conditions d'emploi, parfois difficiles, qui se présentent dans ce genre de mesure.

Parmi les appareils ainsi réalisés, il faut citer le moulinet avec indicateur de direction étudié et construit par la maison Ott, bien connue dans le domaine de l'hydrométrie.

La vitesse et la direction du courant, au point où est immergé le moulinet, sont transmises sur le bateau par l'intermédiaire

déterminée à 2 mm. près par seconde; ainsi, pour une vitesse de 1 m. par seconde, l'erreur relative est de 1/500, pour une vitesse de 3 m.; 1/1500. Les directions sont déterminées à deux degrés près.

La profondeur maxima à laquelle peut être immergé l'instrument est de cent mètres, ce qui est très suffisant dans la plupart des cas.

L'ensemble de l'instrument a l'aspect d'un moulinet dit à suspension flexible. La figure 1 indique la manière dont se comporte un tel type d'appareil dans l'eau et en dehors de l'eau. Les ailettes du gouvernail peuvent être déplacées le long du corps du moulinet pour assurer l'horizontalité parfaite en cours d'immersion. Un tel moulinet se compose de trois parties :

1° La partie avant, constituée par le moulinet proprement dit.

2° La partie médiane avec le dispositif de suspension articulé et portant, s'il y a lieu, la suspension du poids de lestage, muni d'un contact électrique, destiné à déceler le moment où l'instrument arrive sur le fond.

3° Le gouvernail qui tient également lieu de flotteur-équilibreur.

Un tel agencement a fait ses preuves depuis longtemps; il est très maniable, s'oriente rapidement et avec précision dans le courant, son démontage et son emballage s'effectuent d'une manière simple.

L'appareil dont il s'agit ici bénéficie de ces avantages. Il diffère seulement du moulinet représenté figure 1 par le remplacement de la partie médiane, laquelle ne porte aucun organe de mesure, par une chambre étanche contenant le dispositif trans-

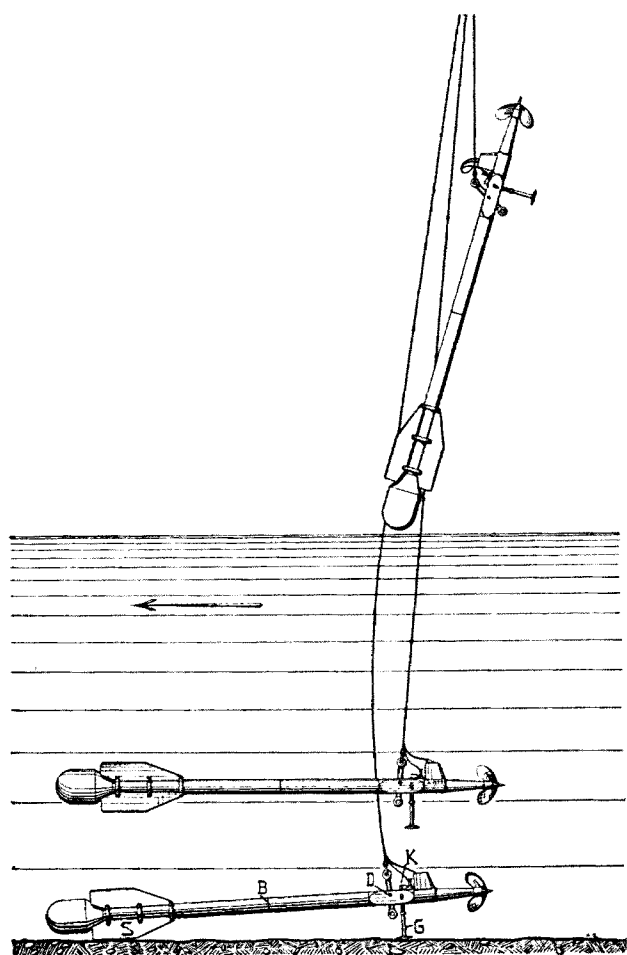


Fig. 1

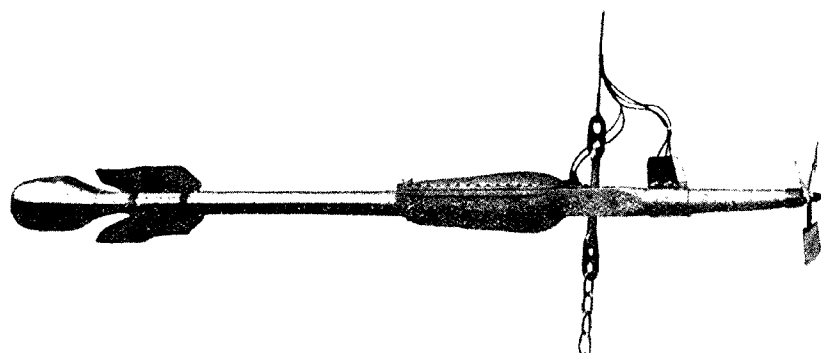


Fig. 2

de conducteurs électriques, formant, en même temps, le câble qui supporte l'appareil. Il est alors possible de lire *immédiatement* sur des appareils récepteurs convenables, la vitesse et la direction, ceci sans remonter l'appareil; l'exploration des courants peut, ainsi, se faire d'une manière très rapide et avec obtention immédiate des résultats.

La vitesse peut être mesurée à partir de 5 cm./sec. L'erreur relative se traduit du fait que, lors du tarage, la vitesse est

metteur de direction. L'ensemble du moulinet est représenté figure 2. La résistance du moulinet au courant est réduite au minimum par suite du profil de l'ensemble ce qui évite une trop grande inclinaison du câble porteur.

Voici la description des principales parties de cet instrument et de ses accessoires :

Moulinet. — Il est du type *Mensing Ott* avec contact en boîte

étanche et entraînement magnétique. La figure 3 donne la coupe du moulinet.

Le mécanisme de contact se trouve à l'intérieur d'une boîte métallique à fortes parois B fermée hermétiquement par un couvercle circulaire et est actionné de l'extérieur au moyen d'un couple magnétique. Le dispositif de fermeture du courant est vissé sur la face intérieure du couvercle même, de sorte que

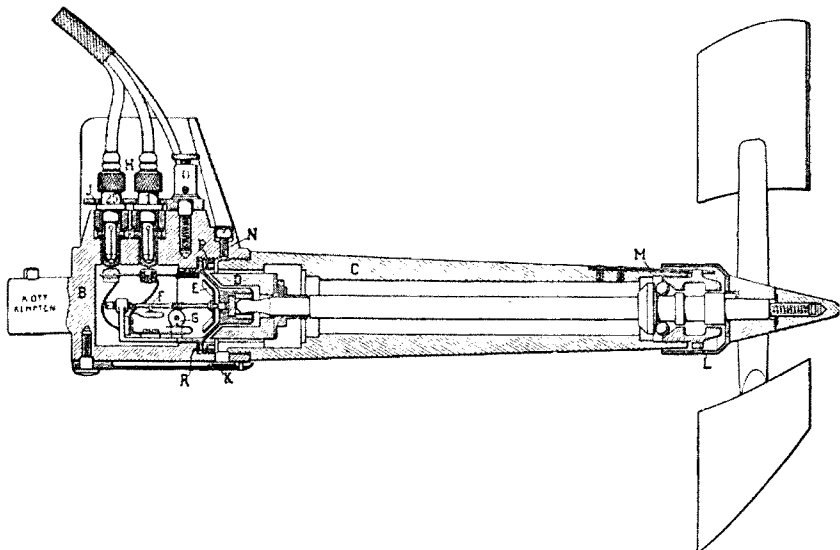


Fig. 3

par simple démontage de celui-ci, on peut visiter tout le mécanisme. Sur la face extérieure de ce couvercle, qui se prolonge en forme de cône est monté le coussinet en agate, dans lequel tourne le tourillon postérieur de l'axe du moulinet. Sur ce dernier et près du couvercle, est fixé un aimant en forme de cloche D auquel correspond à l'intérieur du couvercle, une ancre E. Cette ancre suit l'aimant dans sa rotation et une petite came F fixée sur son axe, qui est d'ailleurs très fin, entre en contact à chaque tour avec un ressort à lame et ferme ainsi le circuit électrique. En dehors du contact, à chaque tour, un autre dispositif permet de n'avoir un signal que tous les vingt-cinq tours, par une vis sans fin filetée sur l'axe qui entraîne une roue dentée G à vingt-cinq dents sur laquelle est fixé le doigt de contact.

L'axe de l'ancre ainsi que la petite roue dentée G ne sont pas isolés électriquement de l'enveloppe et sont reliés par le fil fixé à la borne O à l'un des pôles d'une batterie. Les ressorts à lame faisant contact à chaque tour ou après vingt-cinq tours sont, au contraire, isolés par rapport à la boîte et réunis à l'autre pôle de la batterie par les fiches enfoncées aux jacks 1 et 25.

La boîte C de l'axe du moulinet constituée par une douille conique à parois épaisses, est vissée par son extrémité arrière d'une façon étanche sur la boîte de contact B et fermée à son extrémité avant par le bouchon fileté L, au travers duquel l'axe du moulinet passe librement et qui forme le palier à billes (huit billes). L'intérieur n'est en communication avec l'extérieur que par le clapet K et le très mince intervalle entre l'axe et l'alésage du bouchon L. Cette douille formant enveloppe est remplie, avant usage, d'eau pure ou de pétrole, en la trempant verticalement, l'hélice enlevée, dans le liquide *ad hoc* qui y pénètre et la remplit de bas en haut, lorsqu'on ouvre le clapet K. Si ce remplissage est opéré sans laisser de bulles d'air, le clapet étant ensuite fermé hermétiquement et le moulinet immergé dans l'eau, le liquide ne peut plus s'échapper et quand on utilisera l'appareil, il sera impossible à l'eau dans laquelle on opère de pénétrer dans l'enveloppe et, par conséquent, le sable ou les

détritus de toutes sortes ne pourront venir détériorer le palier à billes.

L'instrument peut être en quelques instants facilement démonté pour le nettoyage et remonté, sans qu'on puisse craindre aucune détérioration ou aucun changement des constantes de l'appareil.

Dispositif indicateur de direction. — La direction de l'écoulement est déterminée par la mesure progressive de l'angle que forme l'axe de l'instrument avec le méridien magnétique, c'est-à-dire avec l'aiguille d'un compas à fluide. Dans ce but, sous une boussole ou rose B (voir figure 4) nageant sur le pétrole qui remplit la chambre

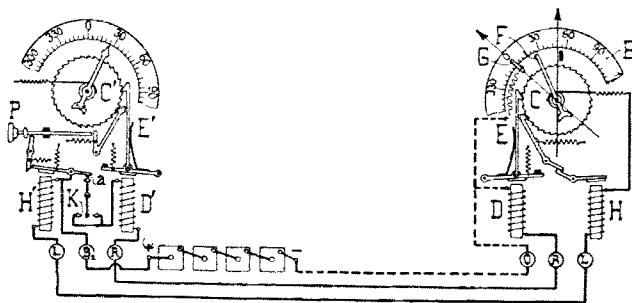


Fig. 4

étanche formant la partie médiane de l'instrument (voir fig. 2), se trouve une roue dentée C de 180 dents, dans laquelle s'engage un cliquet E, actionné par un électro-aimant D. A chaque envoi de courant dans l'électro-aimant, la roue dentée tourne d'une dent, soit de 2° jusqu'à ce qu'un doigt de contact F, monté sur elle, vienne toucher un doigt G sur la boussole de position fixe dès le premier envoi de courant. Par suite du contact entre ces deux doigts, un deuxième électro-aimant H entre en jeu et dégage la roue de la rose, en relevant le doigt de retenue et le cliquet de la roue dentée. Celle-ci est ramenée dans sa position initiale par un ressort et se trouve prête pour une nouvelle mesure.

Les deux électro-aimants sont actionnés au moyen d'un câble isolé qui relie chacun d'eux à l'observateur, c'est-à-dire au contacteur et au récepteur pour le signal final, et, de là, va aux éléments de pile. Un conducteur de retour non isolé aboutit à la borne O du moulinet; il sert aussi pour les circuits du tachymètre (et du contact de fond) du moulinet. Comme contacteur, on peut employer n'importe quel appareil manœuvré à la main, un manipulateur Morse par exemple, et comme récepteur de signaux, un timbre ou un téléphone. Dans ce cas, il faut compter mentalement le nombre de contacts nécessaires, jusqu'à la réception du signal de terminaison.

On n'utilisera cependant ce moyen quelque peu primitif qui demande une attention soutenue pendant toute la durée de l'opération, qu'en cas de nécessité, et on emploiera plutôt l'appareil enregistreur Volturmo, construit spécialement à cet effet, et qui fonctionne d'une façon complètement automatique. Cet appareil est absolument semblable en ce qui concerne la roue de commande et les deux électro-aimants à l'indicateur de direction proprement dit, mais la rose de la boussole est remplacée par un cadran fixe à graduation en double-degrés, sur lequel la direction du courant peut être lue grâce à une aiguille mue par la roue dentée. De plus, il comporte un interrupteur automatique K, actionné par un petit mouvement d'horlogerie.

Pour opérer une mesure, il suffit d'appuyer sur le bouton P

du récepteur, ce qui dégage la roue dentée C' de son cliquet E' et ramène, au moyen d'un ressort, l'aiguille au O. En même temps, l'armature de l'électro-aimant H' se trouve déagée et le circuit électrique fermé en a. Les électro-aimants D' et D entrent alors en jeu et, traversés par des courants dont la succession est réglée par l'interrupteur K, font tourner les roues dentées d'une façon synchrone. Quand la roue C a atteint l'aiguille aimantée, les deux électro-aimants H' et H entrent également en fonctionnement; le premier interrompt le circuit en a, l'autre ramène le mécanisme du transmetteur dans sa position initiale. L'aiguille du récepteur demeure dans sa position finale jusqu'à ce que, une nouvelle opération devant être effectuée, on la ramène au zéro. La durée d'une opération est proportionnelle à l'angle cherché et s'élève, tout au plus, le mouvement d'horlogerie donnant quatre contacts par seconde, à 45 secondes. En ce qui concerne la graduation du cadran, nous ferons remarquer qu'elle est établie suivant la façon normale, du Nord à l'Est, et donne la direction du point où va le courant.

Il faut noter que l'appareil continuera à fournir des indications certaines, même dans le cas d'un défaut d'isolement (auquel cas l'aide d'un relais a été prévue à cet effet) puisqu'il emploie seulement les interruptions du courant sans que la constance de celui-ci et son intensité jouent un rôle important dans le fonctionnement.

Poids de lestage. Contact de fond. — Quand on veut opérer à de très grandes profondeurs, il faut, pour éviter la trop grande inclinaison du câble supportant le moulinet, surcharger celui-ci. Pour cela, on suspend à la partie inférieure de la pièce pivotant autour de l'axe D (fig. 1), une surcharge de poids et de forme déterminés, appelée « poids de lestage ». Le poids est muni d'un contact électrique permettant de décélérer, au moyen d'une sonnerie, le moment où l'instrument touche le fond.

Treuil. — La figure 5 représente le treuil utilisé pour les mesures à profondeur moyenne. La circonférence du tambour est de 1 mètre; pour une couche de câble (8 millimètres de diamètre), la capacité d'enroulement est de 30 mètres, et le métrage déroulé peut être lu sur un cadran. Il est possible de laisser le câble se dérouler de lui-même; un régulateur de vitesse à palettes intervient alors. Les contacts circulaires montés sur le tambour assurent la transmission des indications données par le moulinet.

Afin de déterminer exactement la position en profondeur du moulinet, même quand le câble de suspension est plus ou moins fortement cintré par la pression de l'eau, le treuil peut être muni d'un dispositif spécial de mesure de profondeur; le moulinet est alors relié, outre le câble de suspension, à un fil d'acier

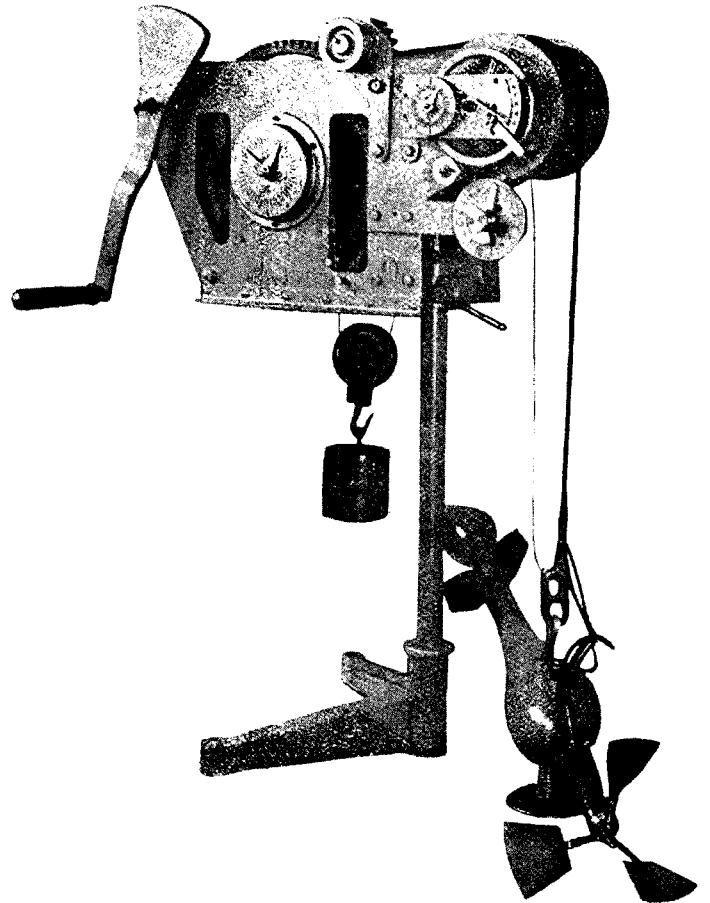


Fig. 5

de 0,6 millimètres de diamètre, à tension automatique, dont la longueur et l'inclinaison sur la verticale sont mesurés au moyen d'un compteur spécial. Le produit de la longueur mesurée par le cosinus de l'angle d'inclinaison donne la distance verticale du moulinet à son point de suspension.

