

M É M O I R E

Sur le mouvement de l'eau dans les tubes capillaires ;

Par M. GIRARD (1).

Si l'on appelle :

g la gravité,

D le diamètre d'un tuyau cylindrique implanté dans la paroi d'un réservoir entretenu constamment plein,

h la différence de niveau entre la surface de l'eau du réservoir, et le centre de l'orifice inférieur du tuyau,

l la longueur développée de ce tuyau,

u la vitesse uniforme avec laquelle l'eau s'écoule,

Enfin a et b deux coefficients qui doivent être déterminés par l'observation ; on sait que les conditions du mouvement linéaire et uniforme de l'eau dans le tuyau sont données par la formule générale :

$$\frac{g D h}{4 l u} = a + b u.$$

M. Girard a rendu compte à la première classe de l'Institut, dans les séances des 28 novembre 1814, 16 janvier et 13 février 1815, des expériences qu'il a faites sur le mouvement de l'eau dans des tubes capillaires de cuivre de 2 et 3 millimètres d'ouverture, sous des pressions d'eau qui ont varié depuis 5 jusqu'à 35 centimètres.

En appliquant à ces expériences la formule générale qui vient d'être rapportée, on trouve :

(1) Cet article et le suiv. sont extraits du *Bull. des Sc.*

10. Que sous une charge quelconque, lorsque le tube capillaire est parvenu à une certaine longueur, le terme proportionnel au carré de la vitesse disparaît de la formule générale, de sorte qu'elle se réduit à celle-ci :

$$\frac{g D h}{4 l u} = a,$$

laquelle exprime, comme il est aisé de s'en assurer, les conditions de l'uniformité du mouvement *linéaire* le plus simple ;

20. Que dans tous les cas où les conditions du mouvement sont exprimées par cette formule, les variations de la température de l'eau exercent sur la vitesse d'écoulement de l'eau dans le tube une très-grande influence, de telle sorte que la charge d'eau, la longueur et le diamètre du tube restant les mêmes, la vitesse qui est exprimée par 10 à 0 degrés de température ; est exprimée par 42 à 85 degrés du thermomètre centigrade ;

30. Que dans tous les cas où la formule $\frac{g D h}{4 l u} = a$ ne satisfait point aux observations, c'est-à-dire, lorsque la longueur du tube est au-dessous d'une certaine limite, les variations de la température n'exercent qu'une légère influence sur la vitesse d'écoulement, tellement que cette vitesse, par un ajutage de 55 millimètres de longueur à 5 degrés de température, étant représentée par 10, elle est représentée par 12 à 87 degrés, toutes les autres circonstances de l'observation étant les mêmes ;

40. Qu'à températures égales, l'expression $\frac{g D h}{4 l u} = a$ décroît avec le diamètre du tube mis en expérience ;

5°. Que l'influence de la température sur les vitesses d'écoulement suit la même loi dans des tubes capillaires d'un diamètre inégal, c'est-à-dire, que les différences successives de l'expression $\frac{g D h}{4 l u} = a$ deviennent d'autant moindres, pour des différences égales de température, que la température est plus élevée ;

6°. Que cette loi se manifeste avec d'autant plus de régularité, que les observations ont lieu sur des tubes d'un diamètre plus petit, ou ; ce qui revient au même, que *la linéarité du mouvement est plus parfaite* ;

7°. Que les valeurs du terme $\frac{g D h}{4 l u} = a$, calculées dans les mêmes circonstances pour deux tubes de diamètres inégaux, diffèrent d'autant plus entre elles, que la température est plus basse, et que ces valeurs paraissent tendre à devenir identiques à mesure que la température s'élève, de manière que, si leur différence est représentée par 6 à 0 degrés de température, elle n'est plus représentée que par 1 lorsque la température approche de 85 degrés ;

8°. Enfin, que la température, qui joue un si grand rôle dans les phénomènes de l'écoulement uniforme de l'eau par des tubes capillaires, n'exerce sur cet écoulement qu'une influence presque insensible lorsqu'il a lieu dans des tuyaux de conduite ordinaires, dont les diamètres sont hors des limites de la capillarité.

Sur un mode particulier de polarisation qui s'observe dans la Tourmaline ;

Par M. Biot.

EN étudiant l'action de la tourmaline sur la lumière, j'y ai reconnu la singulière propriété d'avoir la double réfraction quand elle est mince, et la réfraction simple quand elle est épaisse. Pour mettre ces phénomènes en évidence, j'ai fait polir les faces inclinées d'une grosse tourmaline, de manière à en former un prisme dont le tranchant fût parallèle à l'axe de l'aiguille, qui est aussi celle du rhomboïde primitif. Si l'on regarde la flamme d'une bougie à travers ce prisme, en dirigeant le rayon visuel dans la partie la plus mince, on voit deux images d'un éclat sensiblement égal, dont l'une, ordinaire, est polarisée dans le sens de l'axe de la tourmaline, et la seconde, extraordinaire, l'est dans un sens perpendiculaire à cet axe. Mais, à mesure que l'on ramène le rayon visuel dans la partie du prisme la plus épaisse, l'image ordinaire s'affaiblit, et enfin elle disparaît entièrement, tandis que l'image extraordinaire continue à se transmettre sans éprouver d'autre diminution d'intensité que celle qui provient de l'absorption.

Par une suite de ce fait, les plaques de tourmaline, dont les faces sont parallèles à l'axe de l'aiguille, ont, lorsqu'elles sont suffisamment épaisses, la propriété de polariser en un seul sens toute la lumière qu'elles transmettent ;