

dans le coefficient de $\sin(4D - 2l)$ (*ibid.*, p. 839), au lieu de :

$$+ \frac{380\,523\,424\,067}{78\,643\,200} e^2 m^6,$$

il faut lire :

$$+ \frac{379\,847\,884\,067}{78\,643\,200} e^2 m^6. »$$

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. — *Sur un nouveau cercle à calculs.*

Note de M. **PIERRE WEISS**, présentée par M. J. Violle.

« Préoccupé de faire avec une dépense minima de temps et d'attention les calculs ordinaires de réduction des observations de Physique, j'ai été conduit à une disposition de cercle à calculs qui diffère d'une manière assez marquée des cercles et des règles usuels, et dont un usage journalier m'a montré les avantages.

» L'instrument comporte *une seule* graduation logarithmique, gravée sur métal, suivant une circonférence de 16^{cm} de diamètre. Cette graduation possède, comme celle de tous les autres *cercles* à calculs, la propriété de se juxtaposer à elle-même un nombre indéfini de fois. Elle est donc équivalente à une règle de longueur indéfinie, sur laquelle une échelle logarithmique, de 1 à 10, occuperait environ 50^{cm}.

» Sur cette graduation se meuvent deux aiguilles, que j'appellerai l'*indicatrice* et la *multiplicatrice*. L'indicatrice entraîne toujours dans son mouvement la multiplicatrice; celle-ci, au contraire, peut se mouvoir seule, sans déplacer l'indicatrice.

» Toutes les propriétés de l'instrument sont évidentes si l'on considère que, entre les nombres représentés par deux points distants, sur le cadran, d'un angle constant, il y a un rapport constant. On multiplie donc les nombres indiqués par les deux aiguilles par un même facteur, toutes les fois qu'on les fait tourner ensemble d'un même angle.

» Pour faire un produit $a \times b$ (*fig. 1*), on mettra l'indicatrice sur l'un des facteurs a , et la multiplicatrice, en la faisant mouvoir seule, sur la division 1. Puis on les fera tourner solidairement jusqu'à ce que la multiplicatrice soit en b . L'indicatrice se trouve alors en $a \times b$.

» On peut, sans lire ce premier produit, le multiplier immédiatement de la même manière par un troisième facteur c , et ainsi de suite.

» Pour diviser un nombre quelconque, par exemple le résultat des multiplications précédentes, que montre actuellement l'indicatrice, par un nombre d , on met la multiplicatrice, en la faisant mouvoir seule, sur d , et l'on fait tourner les deux aiguilles d'un mouvement solidaire jusqu'à ce que la multiplicatrice soit en 1. L'indicatrice donne $\frac{a \times b \times c}{d}$.

» La position 1 intervient, on le voit, dans toutes ces opérations. On évite le pointé

de cette position au moyen d'un butoir *facultatif*, qui entre en jeu ou est supprimé par un mouvement à ressort.

» Dans le cas plus général (fig. 2) de la multiplication d'un nombre x par un rapport $\frac{a}{b}$, la position 1 ne joue plus aucun rôle. On met l'indicateur en x et la multipli-

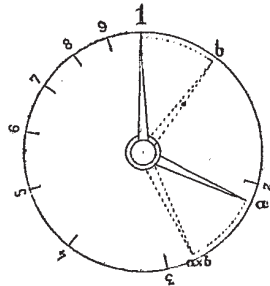


Fig 1.

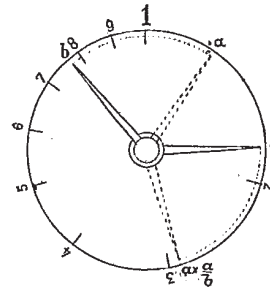


Fig 2.

catrice en b en la faisant mouvoir seule. Puis on donne à l'ensemble des deux aiguilles un mouvement qui amène la multiplicatrice de b en a . L'indicateur donne alors $x \times \frac{a}{b}$.

» Quand on a des séries de nombres à multiplier par un même coefficient, on donne à l'angle des deux aiguilles la valeur correspondant à ce coefficient. Il suffit alors de mettre la multiplicatrice successivement en face de tous les nombres, pour lire en face de l'indicateur tous les produits.

» En résumé, on peut avec cet appareil faire un nombre quelconque de multiplications et de divisions, sans que la précision et la rapidité des opérations soient diminuées par la lecture d'un résultat intermédiaire.

» Les opérations ont un caractère de simplicité tel, qu'elles exigent beaucoup moins d'*attention préalable* qu'avec la règle ordinaire. On n'hésite, par exemple, jamais entre deux manières de faire dont l'une risque de conduire en dehors des limites de la règle. Cette supériorité est encore plus marquée par rapport aux règles dans lesquelles l'échelle est repliée sur elle-même afin de doubler la sensibilité pour une longueur de règle donnée.

» La lecture elle-même est facilitée par la présence d'une *seule échelle*. On ne cherche pas l'endroit où elle doit se faire sur une deuxième graduation voisine, mais on le trouve immédiatement au bout d'une aiguille. Quand même, dans la règle ordinaire, on se sert du curseur Mannheim, le voisinage de la deuxième graduation augmente un peu l'attention nécessaire.

» Dans le même ordre d'idées, j'ai évité la complication de graduations

- donnant les racines carrées et les lignes trigonométriques, que l'on aurait pu mettre sur des cercles concentriques. Il m'a paru préférable de ne demander à un même instrument que les opérations de beaucoup les plus fréquentes de la multiplication et de la division.

» Ce cercle à calculs a été construit par M. I. Werlein. Les mouvements, solidaires ou indépendants, des aiguilles s'obtiennent aisément, par les frottements gradués des douilles sur les axes, réglés une fois pour toutes. Chacune des aiguilles porte un bouton moletté, qui doit être assez grand pour que la manœuvre des aiguilles soit commode, et relativement léger pour éviter les effets de l'inertie.

» On obtient très facilement avec cet instrument une précision minima de $\frac{1}{2000}$, même dans les opérations compliquées. »

PHYSIQUE. — *Sur une relation entre la dilatation et la température de fusion des métaux simples.* Note de M. LÉMERAY, présentée par M. A. Cornu.

« A la suite d'expériences sur la variation des propriétés mécaniques des métaux en fonction de la température, j'ai été conduit à quelques idées qui m'ont paru susceptibles de contribuer à l'étude de l'état solide. La théorie que j'ai ébauchée a fourni un résultat qui paraît se vérifier dans une certaine mesure et qui est peut-être nouveau; c'est pourquoi je demande à l'Académie la permission de le lui exposer. On peut l'énoncer ainsi :

» Volumes égaux de métaux simples au zéro absolu sont encore égaux entre eux aux points de fusion respectifs.

» Mon analyse n'était pas, naturellement, spéciale aux métaux; mais je supposais continues les variations des forces moléculaires en fonction de la température; c'était, par suite, laisser de côté les corps qui ne présentent pas la fusion pâteuse; par une simplification nécessaire, je ne tenais pas compte de la structure cristalline, des actions physico-chimiques, des variations allotropiques; il fallait donc se borner aux corps simples et même aux métaux, en excluant de plus l'étain, l'antimoine, le bismuth, considérés du reste souvent comme métalloïdes et dont la structure est nettement cristalline.

» Il n'est pas possible de procéder à une vérification complète : en premier lieu, même en faisant abstraction de l'influence de la pression sur la température de fusion, cette dernière n'est pas bien définie quand on