

pois qu'il faut mettre dans le plateau A pour que l'aréomètre plonge dans l'eau jusqu'à son point d'affleurement; car, à vide, il s'élève en partie hors de l'eau. Supposons que ce poids soit, par exemple, 125 grammes, et admettons qu'il s'agisse de trouver le poids spécifique du soufre. On en prend un morceau d'un poids moindre que 125 grammes, on le place dans le plateau A, puis on ajoute des grammes jusqu'à ce que l'aréomètre affleure de nouveau. S'il a fallu ajouter, par exemple, 55 grammes, il est évi-

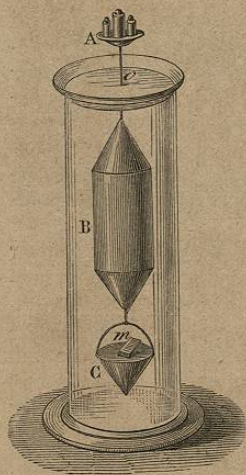


Fig. 58 (h = 40).

dent que le poids du soufre est la différence entre 125 et 55, c'est-à-dire 70 grammes. Ayant ainsi déterminé le poids du soufre dans l'air, il ne reste plus qu'à trouver le poids d'un égal volume d'eau. Pour cela, on enlève l'aréomètre, et l'on porte le morceau de soufre du plateau A sur le plateau inférieur C, en *m*, ainsi que le montre la figure. Le poids total de l'instrument n'est pas changé, et cependant, en le plongeant de nouveau, on remarque qu'il n'affleure plus, ce qui provient de ce que le soufre, étant immergé, perd actuellement de son poids une partie égale au poids de l'eau qu'il déplace. Si l'on ajoute alors, dans le plateau supérieur, des poids jusqu'à ce que l'affleurement se rétablisse, 34^{gr}, 4, par exemple, ce nombre représente le poids du volume d'eau déplacé, c'est-à-

dire du volume d'eau égal à celui du soufre. Il ne reste donc plus qu'à diviser 70 grammes, poids du soufre dans l'air, par 34^{gr}, 4; ce qui donne, pour le poids spécifique du soufre, 2.03. Si la substance dont on cherche le poids spécifique est plus légère que l'eau, elle tend à surnager et ne peut demeurer sur le plateau inférieur C. On adapte alors à celui-ci un petit grillage mobile de fil de fer, qui s'oppose à l'ascension du corps, et le reste de l'expérience se fait comme ci-dessus.

3^e Méthode du flacon. — Cette méthode, due à Klaproth, est surtout employée pour les corps en poudre. On y fait usage d'un petit flacon à large goulot, fermé par un bouchon de verre usé à l'émeri. Ce bouchon est foré d'un trou qui se prolonge par une tubulure capillaire terminée elle-même par un tube à grand diamètre (fig. 59). Sur cette tubulure est un point de repère *a*, et à

chaque pesée on a soin de remplir le flacon d'eau exactement jusqu'à ce point, ce qui s'obtient en plongeant en entier le flacon dans l'eau et en le bouchant pendant qu'il est ainsi immergé. Le flacon et la tubulure se trouvant alors complètement remplis, on enlève l'excès d'eau jusqu'au point *a*, au moyen d'un petit rouleau de papier joseph. Alors, après avoir pesé la poudre dont on cherche le poids spécifique, on la place dans un des plateaux d'une balance, et, à côté, le petit flacon exactement rempli d'eau, fermé et essuyé avec soin. Puis on établit la tare en plaçant de la grenaille de plomb dans l'autre plateau. Cela fait, on retire le flacon, on le débouche et l'on y verse la poudre. Remettant le bouchon de la même manière qu'il a été dit ci-dessus, on pose de nouveau le flacon dans le plateau où il était d'abord. L'équilibre n'a plus lieu, car la poudre a chassé une certaine quantité d'eau. Ajoutant des poids du côté du flacon jusqu'à ce que la balance reprenne sa position horizontale, le nombre de grammes ajoutés représente le poids d'un volume d'eau égal à celui de la poudre. Il ne reste donc plus qu'à faire le même calcul que dans les deux méthodes précédentes.



Fig. 59.

Dans cette expérience, il importe d'expulser une petite quantité d'air qui est adhérente aux molécules des corps en poudre, et qui leur fait déplacer un volume d'eau trop considérable. A cet effet, après avoir versé la poudre dans l'eau du flacon, on place celui-ci sous la cloche de la machine pneumatique et l'on fait le vide; l'air se dégage alors en vertu de sa force élastique. On obtiendrait le même résultat en faisant bouillir l'eau dans laquelle est la poudre.

103. Corps solubles dans l'eau. — Si, dans les trois méthodes que nous venons de décrire, il arrivait que le corps dont on cherche le poids spécifique fût soluble dans l'eau, on prendrait le poids spécifique de ce corps par rapport à un liquide dans lequel il ne serait pas soluble, l'alcool, par exemple. Puis, cherchant, par un des procédés que nous allons décrire, le poids spécifique de l'alcool par rapport à l'eau, on obtiendrait le poids spécifique de la substance donnée en multipliant son poids spécifique par rapport à l'alcool, par celui de ce liquide par rapport à l'eau.

En effet, soient, à volume égal, *P* le poids de la substance, *P'* celui de l'alcool, *P''* celui de l'eau. $\frac{P}{P'}$ sera le poids spécifique de la substance par rapport à l'alcool, et $\frac{P'}{P''}$ celui de l'alcool par rapport à l'eau. Or, le produit de ces deux fractions,

en omettant le facteur commun P' , est $\frac{P}{P''}$ qui représente, en effet, le poids spécifique de la substance par rapport à l'eau.

Poids spécifiques des solides à zéro, comparativement à celui de l'eau distillée et à 4 degrés, pris pour unité.

Platine écroui.	23,000	Aluminium.	2,67.
— fondu.	19,500	Cristal de roche pur.	2,653
Or forgé.	19,362	Verre de Saint-Gobain.	2,438
— fondu.	19,258	Porcelaine de Chine.	2,385
Plomb fondu.	11,352	— de Sévres.	2,146
Argent fondu.	10,474	Soufre natif.	2,033
Bismuth fondu.	9,822	Ivoire.	1,917
Cuivre rouge passé à la filière.	8,878	Albâtre.	1,85.
— — fondu.	8,788	Anthracite.	1,800
Laiton.	8,393	Houille compacte.	1,329
Acier non écroui.	7,816	Succin.	1,078
Fer en barre.	7,788	Glace fondante.	0,930
— fondu.	7,207	Hêtre.	0,832
Étain fondu.	7,291	Frêne.	0,845
Fonte.	7,053	If.	0,807
Zinc fondu.	6,861	Orme.	0,800
Antimoine fondu.	6,712	Pommier.	0,733
Diamants (les plus lourds)	3,531	Sapin jaune.	0,637
— (les plus légers)	3,501	Peuplier blanc d'Espagne.	0,529
Flint-glass.	3,529	— commun.	0,389
Marbre statuaire.	2,837	Liège.	0,240

104. **Poids spécifiques des liquides.** — 1^o *Méthode de la balance hydrostatique.* — Au crochet de l'un des plateaux de la balance on suspend un corps sur lequel le liquide dont on cherche le poids spécifique n'ait pas d'action chimique: par exemple, une boule de platine. Pesant successivement cette boule dans l'air, dans l'eau distillée prise à 4 degrés, puis dans le liquide donné, on note la perte de poids que cette masse éprouve dans l'eau et dans le second liquide, et l'on obtient ainsi deux nombres qui représentent, à volume égal, le poids de l'eau et celui du liquide donné; par conséquent, il n'y a plus qu'à diviser le second poids par le premier.

Soient P le poids de la boule de platine dans l'air, P' son poids dans l'eau, P'' son poids dans le second liquide, et D le poids spécifique de celui-ci; le poids de l'eau déplacée par la boule de platine est $P - P'$, et celui du second liquide $P - P''$, d'où $D = \frac{P - P''}{P - P'}$.

2^o *Méthode de l'aréomètre de Fahrenheit.* — L'aréomètre de Fahrenheit (fig. 60) est un flotteur destiné à prendre les poids spécifiques des liquides. Sa forme est analogue à celle de l'aréomètre de Nicholson; mais il n'a pas de plateau à la partie inférieure, et il est de verre afin de pouvoir être placé dans toute es-

pièce de liquide. Sa tige porte aussi un point d'affleurement destiné à obtenir un volume immergé constant. Enfin, il est lesté à la partie inférieure par une petite boule remplie de mercure.

Avant d'expérimenter avec cet aréomètre, on en détermine le poids avec précision; puis, le faisant flotter dans une éprouvette remplie d'eau, on ajoute des poids dans la capsule supérieure jusqu'à ce que le point d'affleurement atteigne le niveau de l'eau. En cet état, d'après la première condition d'équilibre des corps flottants (97), le poids de l'aréomètre, ajouté au poids qui est dans la capsule, représente le poids d'un volume d'eau égal à celui de la partie immergée de l'appareil. Déterminant, de la même manière, le poids d'un égal volume du liquide dont on cherche le poids spécifique, il ne reste plus qu'à diviser le dernier poids par le premier.

L'aréomètre de Fahrenheit et celui de Nicholson n'offrent pas la même précision que la balance hydrostatique pour la détermination des poids spécifiques.

3^o *Méthode du flacon.* — Cette méthode consiste à prendre un petit flacon de verre semblable à celui qui sert pour les poids spécifiques des solides (fig. 59), à le peser vide de tout liquide, puis à le peser successivement plein d'eau et plein du liquide dont on cherche le poids spécifique. Si l'on retranche alors le poids du verre de celui obtenu dans chacune des deux dernières pesées, on a, sous le même volume, le poids de l'eau et celui du liquide, et l'on en déduit le poids spécifique cherché.

105. **Température à observer dans la recherche des poids spécifiques.** — Comme le volume des corps augmente avec la température, et comme cette augmentation varie d'un corps à l'autre, il s'ensuit que le poids spécifique d'une substance quelconque n'est pas rigoureusement le même à des températures différentes. C'est pourquoi on a dû choisir une température constante pour la détermination des poids spécifiques. On est convenu, en conséquence, que l'eau serait à 4 degrés, parce que c'est la température à laquelle correspond son maximum de densité. Quant aux autres corps, solides ou liquides, on les suppose à zéro. Ces conditions ne sont pas généralement satisfaites lorsqu'on détermine un poids spécifique. Dans l'étude du calorique, on verra les corrections à faire pour revenir à ces températures (290).

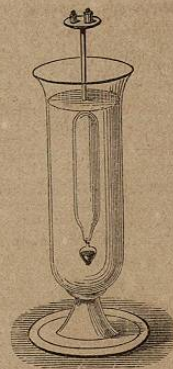


Fig. 60 (h = 25).

Poids spécifiques des liquides à zéro, comparativement à celui de l'eau distillée et à quatre degrés, pris pour unité.

Mercure	13,596	Eau distillée, à 4 degrés . . .	1,0000
Acide sulfurique	1,844	— — à zéro	0,9998
— chlorhydrique	1,241	Huile d'olive	0,915
— azotique	1,217	Essence de térébenthine . . .	0,870
Lait	1,030	Huile de naphte	0,847
Eau de mer	1,026	Alcool absolu, à 15 degrés . .	0,747
Vin de Bordeaux	0,994	Ether sulfurique	0,715

106. Usages des tables des poids spécifiques. — Les tables des poids spécifiques présentent de nombreuses applications. En minéralogie, elles fournissent un caractère distinctif pour reconnaître les espèces minérales d'après leur densité. Elles servent encore à trouver le poids d'un corps dont le volume est connu, ou réciproquement, à calculer le volume lorsque le poids est donné.

En effet, le gramme et le kilogramme étant respectivement le poids d'un centimètre et d'un décimètre cubes d'eau distillée et prise à 4 degrés, il en résulte qu'à cette température, un volume d'eau, mesuré en centimètres cubes, pèse autant de grammes qu'il contient de centimètres, et que, si le volume est mesuré en décimètres cubes, l'eau pèse autant de kilogrammes qu'il y a de décimètres. On a donc, pour l'eau, la formule $P = V$, à la condition de compter le poids en grammes ou en kilogrammes, suivant que le volume l'est en centimètres ou en décimètres cubes. Cela posé, le poids spécifique d'un corps n'étant autre chose qu'un nombre qui marque combien ce corps pèse par rapport à l'eau, il s'ensuit qu'un corps qui a un poids spécifique deux, trois fois plus grand que celui de l'eau, pèse aussi, à volume égal, deux, trois fois davantage. Par conséquent, si l'on représente le poids spécifique par D , la formule $P = V$ se change, pour tout autre corps que l'eau, en $P = VD$. C'est-à-dire que le poids relatif d'un corps est égal au produit de son volume par son poids spécifique.

De la formule $P = VD$ on déduit $V = \frac{P}{D}$; formule qui fait connaître le volume en centimètres ou en décimètres cubes, suivant que le poids est exprimé en grammes ou en kilogrammes.

Comme application de la formule $P = VD$, proposons-nous de calculer le diamètre intérieur d'un tube de verre. A cet effet, on introduit dans ce tube une colonne de mercure dont on mesure avec précision la longueur et le poids à zéro. Cette colonne de mercure pouvant être regardée comme très-sensiblement cylindrique, on a, d'après la mesure des cylindres, en géométrie, $V = \pi r^2 l$; r étant le rayon du cylindre, l sa hauteur, et π le rapport de la circonférence au diamètre. Remplaçant V par sa valeur dans l'égalité $P = VD$, il vient $P = \pi r^2 l D$; d'où

$$r = \sqrt{\frac{P}{\pi l D}}$$

On calculerait d'une manière analogue le diamètre d'un fil métallique très-fin. La formule $P = VD$, dont on vient de faire usage, sert à trouver le poids relatif d'un corps, tandis que les formules $P = VDg$ et $P = Mg$, données précédemment (41), représentent le poids absolu.

Pour que la formule $P = VD$ soit applicable aux gaz, D doit représenter la densité du gaz par rapport à l'eau, et non par rapport à l'air.

ARÉOMÈTRES A VOLUME VARIABLE.

107. Différentes espèces d'aréomètres. — Les aréomètres de Nicholson et de Fahrenheit, décrits ci-dessus, sont dits à volume constant et à poids variable, parce qu'on les fait toujours plonger de la même quantité, mais en y ajoutant des poids qui varient avec les solides ou les liquides sur lesquels on expérimente. Or, on construit aussi des aréomètres à volume variable et à poids constant; c'est-à-dire qu'ils n'ont pas de point d'affleurement fixe et conservent toujours le même poids. Ces instruments, nommés *pèse-sels*, *pèse-acides*, *pèse-liqueurs*, ne sont point destinés à mesurer les poids spécifiques des liquides, mais à faire connaître si les dissolutions salines, les acides, les alcools, sont plus ou moins concentrés.

108. Aréomètre de Baumé. — Baumé, pharmacien à Paris, mort en 1804, a construit un aréomètre à poids constant, dont l'usage est très-répandu. C'est un flotteur de verre, formé d'une tige AB (fig. 61), à laquelle est soudée une boule un peu grosse, remplie d'air, et à celle-ci une boule plus petite, pleine de mercure, qui sert de lest.

Il y a deux modes de graduer cet instrument, suivant qu'il doit plonger dans les liquides plus denses que l'eau ou moins denses. Dans le premier cas, on en règle le poids de manière que, dans l'eau distillée et à 4 degrés, il plonge à peu près jusqu'à l'extrémité supérieure de sa tige, en un point A, où l'on marque 0. Pour achever la graduation, on fait une dissolution de 85 parties d'eau, en poids, et 15 de sel marin. Cette dissolution étant plus dense que l'eau pure, l'appareil n'y plonge que jusqu'à un point B, où l'on marque 15. Partageant enfin l'intervalle des points A et B en 15 parties égales, et continuant les divisions jusqu'au bas de la tige, l'instrument est gradué. Les divisions sont marquées sur une petite bande de papier placée dans l'intérieur de la tige.

L'aréomètre ainsi construit ne peut être employé que pour les liquides plus denses que l'eau, tels que les acides et les dissolutions salines: c'est en même temps un pèse-acides et un pèse-sels. Pour les liquides moins denses que l'eau, le zéro devant se trouver au bas de la tige, la graduation est changée. Baumé a pris pour

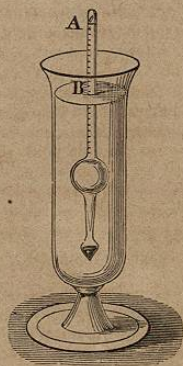


Fig. 61 (h = 26).

zéro le point d'affleurement dans une dissolution de 90 d'eau, en poids, avec 10 de sel marin, et pour 10, le point d'affleurement dans l'eau distillée. Divisant ensuite l'intervalle de ces deux points en dix parties égales que l'on continue jusqu'au sommet de la tige, l'appareil est terminé : c'est le pèse-liqueurs.

Les deux aréomètres que nous venons de décrire, dus tous les deux à Baumé, sont gradués d'une manière tout à fait arbitraire, et n'indiquent ni les densités des liquides, ni les quantités de sel dissoutes. Cependant ils sont avantageusement employés pour reconnaître quand une dissolution saline ou acide a été portée à un point de concentration déterminé. En un mot, ils offrent des points de repère à l'aide desquels on reproduit rapidement des mélanges ou des dissolutions dans des proportions données, non pas avec précision, mais avec une approximation suffisante dans un grand nombre de cas. Par exemple, dans la fabrication des sirops ordinaires, on a constaté, par l'expérience, que le pèse-sels de Baumé doit marquer 35, à froid, dans un sirop bien confectionné. C'est donc là, pour le fabricant, un instrument facile à consulter pour le degré de concentration de son sirop. De même, dans l'eau de mer, à la température de 22 degrés, le pèse-sels de Baumé marque 3, ce qui donne une indication pour les bains salés ordonnés dans certaines affections. Les proportions de sel marin que prescrivent les médecins sont, en général, beaucoup plus faibles que celles que donne l'aréomètre; c'est-à-dire que les bains salés artificiels n'ont pas le degré de salure de l'eau de mer, ce qui ôte à ces bains de leur efficacité.

109. **Alcoomètre centésimal de Gay-Lussac.** — L'alcoomètre de Gay-Lussac est un instrument destiné à mesurer la force des liquides spiritueux, à 15 degrés, c'est-à-dire le nombre de centièmes d'alcool pur, en volume, que contiennent ces liquides à cette température.

La forme de l'alcoomètre est entièrement celle de l'aréomètre de Baumé (fig. 61); mais sa graduation, qui est faite à 15 degrés, est différente. L'échelle placée sur la tige est divisée en 100 parties ou degrés, dont chacun représente un centième d'alcool en volume; la division 0 correspond à l'eau pure, et la division 100 à l'alcool absolu. Plongé dans un liquide spiritueux à 15 degrés, l'alcoomètre en fait connaître immédiatement la force. Par exemple, si dans une eau-de-vie à 15 degrés l'alcoomètre s'enfonce jusqu'à la division 48, cela indique que cette eau-de-vie contient 48 centièmes de son volume d'alcool pur et le reste d'eau; car on sait que les liquides connus dans le commerce sous les noms d'eaux-de-vie et d'esprits sont des mélanges d'eau et d'alcool.

L'échelle de l'alcoomètre se gradue en plongeant successivement cet instrument dans des mélanges d'alcool et d'eau dans des proportions déterminées. Mais pour que la graduation soit exacte, il faut tenir compte de la contraction de volume que subissent l'alcool et l'eau quand on les mélange (10). Pour cela, on prend une éprouvette à pied, graduée en 100 parties égales, et y ayant versé de l'alcool absolu jusqu'à la division 95, on achève de la remplir jusqu'à 100 avec de l'eau distillée. Ayant ainsi un mélange qui contient en volume 95 pour 100 d'alcool absolu, on y plonge l'instrument, et au point d'affleurement on marque 95. On vide alors l'éprouvette, on y verse 90 d'alcool, et l'on achève encore de remplir jusqu'à 100 avec de l'eau distillée, ce qui donne un mélange contenant 90 pour 100 d'alcool absolu; et ainsi de suite de 5 en 5, en ayant soin de plonger chaque fois l'instrument dans les différents mélanges, et de marquer successivement sur la tige 90, 85, 80,.... Divisant enfin les intervalles de 5 en 5, en cinq parties égales, l'instrument est gradué.

Il importe d'observer que, la graduation de l'alcoomètre étant faite à 15 degrés, ce n'est qu'à cette température que ses indications sont précises. En effet, à des températures plus hautes ou plus basses que 15 degrés, les liquides se dilatent ou se contractent, l'alcoomètre s'enfonce plus ou moins, c'est-à-dire que la chaleur altère à la fois le volume du liquide spiritueux et les indications de l'alcoomètre; de là deux causes d'erreur qui sont de même sens, et qui, réunies, peuvent s'élever à plus de 12 pour 100 de la valeur du liquide, de zéro à 30 degrés. Pour corriger ces deux erreurs, Gay-Lussac a construit des tables qui contiennent, dans une colonne verticale, les températures de zéro à 30 degrés, et, dans une colonne horizontale, les degrés de l'alcoomètre de zéro à 100. Puis, de même que dans la table de multiplication ordinaire, au point de rencontre de la verticale abaissée de la case qui contient les degrés alcoométriques avec l'horizontale qui part de la case où sont les degrés du thermomètre, se trouve le nombre qui indique la richesse réelle du liquide spiritueux. Par exemple, un semblable liquide étant à la température de 22 degrés, et l'alcoomètre y marquant 36, on trouve dans la table que la richesse réelle de ce liquide ramené à 15 degrés est 33; c'est-à-dire qu'il contient les 33 centièmes de son volume d'alcool, et, par suite, 67 centièmes d'eau.

110. **Pèse-sels gradués sur le principe de l'alcoomètre centésimal.** — On construit aussi des pèse-sels gradués sur le principe de l'alcoomètre centésimal; c'est-à-dire qu'ils font connaître la quantité, en poids, de tel ou tel sel contenu dans une dissolution. Le zéro de tous ces instruments correspond à l'eau pure, et leur

graduation se forme en faisant dissoudre 5, 10, 15, 20... grammes du sel donné dans 95, 90, 85, 80... grammes d'eau, jusqu'à saturation de la dissolution. Plongeant ensuite l'instrument successivement dans ces dissolutions, on marque 5, 10, 15, 20... aux différents points d'affleurement, et l'on divise chaque intervalle en 5 parties égales.

Ces instruments offrent cet inconvénient, qu'il faut un pèse-sels spécial pour chaque espèce de sel. Celui qui aurait été gradué pour l'azotate de potasse, par exemple, ne donnerait que des indications complètement fausses dans une dissolution de carbonate de potasse ou de tout autre sel.

On a construit sur le même principe des *pèse-lait*, des *pèse-vin*, destinés à mesurer la quantité d'eau que la fraude peut avoir introduite dans ces liquides; mais ces instruments ne présentent pas une utilité réelle, parce que les densités du lait et du vin étant très-variables, même lorsque ces liquides sont parfaitement naturels, on pourrait attribuer à la fraude ce qui serait dû uniquement à la mauvaise qualité naturelle du lait ou du vin. Plusieurs médecins font aussi usage de *pèse-urine*, fondés sur le même principe.



Fig. 62.

* 111. **Densimètres.** — Les densimètres sont des aréomètres gradués de manière à faire connaître la densité relative d'un liquide d'après le degré dont ils s'y enfoncent. Nous décrivons celui de Gay-Lussac et celui qu'a inventé récemment M. Rousseau.

1° *Densimètre ou volumètre de Gay-Lussac.* — Le densimètre de Gay-Lussac est entièrement semblable à l'aréomètre de Baumé; il n'en diffère que par la graduation, qui varie selon que l'appareil est destiné aux liquides plus denses ou moins denses que l'eau. Dans le premier cas, on le leste de manière que dans l'eau pure il plonge jusqu'en un point A (fig. 62) situé à l'extrémité supérieure de la tige. Choissant ensuite un liquide dont la densité soit connue et plus grande que celle de l'eau, dans le rapport de 4 à 3, par exemple, on y plonge l'appareil, qui n'entre plus qu'à un certain point B de la tige. Or, si l'on représente par V et v les volumes immergés respectivement dans l'eau et dans le second liquide, ces volumes étant en raison inverse des densités de ces liquides (97), on a

$$\frac{V}{v} = \frac{4}{3}; \text{ d'où } v = \frac{3}{4} V.$$

Si donc on représente par 100 le volume V, le volume v le sera par 75. En conséquence, on inscrit respectivement aux points A et B les nombres 100 et 75; le volume AB étant, d'après la valeur de v, le quart de V, on partage l'espace AB en 25 parties égales, et chacune de ces parties est $\frac{1}{25}$ de AB, ou $\frac{1}{100}$ de V, c'est-à-dire du volume immergé dans l'eau pure. Enfin, on continue les divisions jusqu'à la partie inférieure de la tige, celle-ci devant être exactement de même diamètre dans toute sa longueur.

Cela posé, pour connaître la densité d'un liquide, de l'acide sulfurique, par exemple, il suffit d'y plonger le densimètre, et s'il affleure à la 34^e division, cela indique que le volume du liquide déplacé est représenté par 34, celui du volume d'eau V étant par 100. Or, tout corps

flottant déplaçant un poids de liquide égal au sien (97), il s'ensuit que le volume d'eau V, ou 100, et le volume d'acide sulfurique 34, ont le même poids, celui de l'instrument; mais, à poids égal, les volumes de deux corps sont évidemment en raison inverse de leurs densités. Par conséquent, si l'on représente par x la densité de l'acide sulfurique, celle de l'eau étant 1, on a l'égalité

$$\frac{x}{1} = \frac{100}{34}, \text{ d'où } x = \frac{100}{34} = 1,85.$$

Si le densimètre est destiné à des liquides moins denses que l'eau, il faut le lester de manière que le point 100, correspondant à l'eau distillée, se trouve à la partie inférieure de la tige. On fixe ensuite à l'extrémité supérieure de celle-ci un poids qui soit le quart de celui de l'instrument. Or, le poids de l'instrument, lorsqu'il était seul, ayant été représenté par 100, son poids total actuel est 125. On inscrit donc ce dernier nombre en regard du nouveau point d'affleurement, puis on divise l'intervalle des points 100 et 125 en 25 parties égales que l'on continue jusqu'au sommet de la tige.

2° *Densimètre de M. Rousseau.* — Le densimètre de Gay-Lussac nécessite une quantité de liquide suffisante pour remplir une éprouvette d'une capacité assez considérable. Or, dans certains cas, en physiologie, par exemple, lorsqu'on expérimente sur des liquides animaux, il peut arriver qu'on ne puisse disposer que de quelques grammes de matière. Dans ce cas, le densimètre de M. Rousseau donne facilement la densité. Cet instrument a la forme de l'aréomètre de Baumé; mais le sommet de la tige porte une petite capsule A (fig. 63), destinée à recevoir le liquide dont on cherche la densité. Sur la paroi de cette capsule est un trait indiquant une capacité AC d'un centimètre cube.

Cela posé, pour graduer l'instrument, on le leste de manière que, dans l'eau distillée et à 4 degrés, son point d'affleurement se trouve en B, à la naissance de la tige; ce point est le zéro de la graduation. On remplit ensuite d'eau distillée et à 4 degrés la capacité d'un centimètre cube graduée sur la capsule, où, ce qui est la même chose, on y met un poids d'un gramme; puis, au nouveau point d'affleurement, on marque 20. On divise alors l'intervalle de 0 à 20 en 20 parties égales, et l'on continue les divisions jusqu'au sommet de la tige. Celle-ci étant exactement de même diamètre dans toute sa longueur, chaque division correspond à $\frac{1}{20}$ de gramme, ou 0^{sr},05.

D'après cette graduation, si l'on veut obtenir la densité d'un liquide, de la bile, par exemple, on en remplit la capacité AC marquée sur la capsule, et si l'instrument affleure à 20 divisions et demie, on en conclut que le poids de la bile qui est dans la capsule égale 0^{sr},05 × 20,5, ou 1^{sr},025; c'est-à-dire qu'à volume égal, le poids de l'eau étant 1, celui de la bile est 1,025. Ce dernier nombre représente donc la densité de la bile par rapport à l'eau; car, sous le même volume, les poids sont dans le même rapport que les densités.

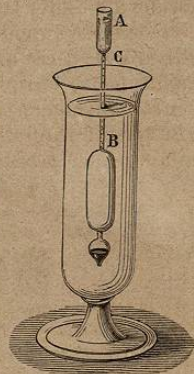


Fig. 63 (h = 30). }