

3. Un corps pèse dans l'air 125 grammes et dans l'eau 80 grammes : on demande ce qu'il pèserait dans l'alcool, la densité de ce liquide étant 0,79.

La différence 125 — 80, c'est-à-dire 45, exprime le poids du volume d'eau déplacé par le corps. Le poids du même volume d'alcool sera $45 \times 0,79 = 35,55$. Donc le corps pèsera dans l'alcool $125 - 35,55 = 89^{\text{sr}},45$.

4. On demande le poids en kilogrammes d'une sphère de plomb qui aurait un mètre de rayon, la densité du plomb étant 11,35.

En appliquant la formule $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, on trouve $4^{\text{m.cub}},189$ pour le volume de cette sphère, ou 4186 décimètres cubes.

Le poids d'un décimètre cube d'eau distillée, à son maximum de densité, étant 1 kilogramme, un volume d'eau égal à celui de la sphère pèserait 4186 kilogrammes. Donc le poids de celle-ci sera

$$4186^{\text{k}} \times 11,35 = 47511^{\text{k}},100^{\text{sr}}.$$

7. Un parallépipède de glace de 2 mètres de hauteur, 3 mètres de longueur et 2^m,50 de largeur flotte sur la mer : la densité de la glace étant 0,916 et celle de l'eau de mer 1,026, on demande la hauteur du bloc de glace au-dessus de la surface de la mer.

Représentons par V le volume du bloc de glace, par V' le volume d'eau de mer déplacé, par d la densité de la glace et par d' celle de l'eau de mer.

Les deux volumes V et V' ayant le même poids (91) sont en raison inverse de leurs densités ; par conséquent,

$$\frac{V}{V'} = \frac{d'}{d}.$$

Mais V et V' sont des parallépipèdes de même base. Ils sont donc entre eux comme leurs hauteurs H et H', ce qui donne

$$\frac{H}{H'} = \frac{d'}{d}, \quad \text{d'où} \quad H' = \frac{Hd}{d'}.$$

Or, il est évident que la hauteur du bloc de glace au-dessus de la mer sera égale à la différence H — H'. Si donc nous désignons par h cette hauteur, nous aurons

$$h = H - \frac{Hd}{d'} = 0^{\text{m}},215.$$

8. Quel effort exigerait, pour être soutenu dans du mercure à 0 degré, un décimètre cube de platine, la densité du mercure étant égale à 13,596 et celle du platine à 22,069 ?

D'après le principe d'Archimède, cet effort doit être égal à la différence entre le poids d'un décimètre cube de platine et celui d'un décimètre cube de mercure.

Un décimètre cube d'eau pesant 1^k, un décimètre cube de platine pèsera 22^{k},069^{\text{sr}}}, et le même volume de mercure 13^{k},596^{\text{sr}}}.

L'effort qu'il faudra faire sera donc égal à $22^{\text{k}},069 - 13,596 = 8,473^{\text{sr}}$.

Résumé.

I. L'équilibre des corps plongés dans les liquides repose sur le principe suivant, découvert par Archimède : *Tout corps plongé dans un liquide éprouve de bas en haut une poussée égale au poids du volume de liquide qu'il déplace.* Ce principe se démontre par le raisonnement et par l'expérience.

II. Tout corps flottant en équilibre déplace un volume de liquide dont le poids est égal au sien.

III. La détermination des densités relatives ou des poids spécifiques des corps solides et des liquides repose sur les deux principes précédents.

IV. Pour mesurer le poids spécifique des corps solides et des liquides, on emploie deux méthodes principales : la méthode dite de la balance hydrostatique et celle du flacon.

V. Les *aréomètres* sont des appareils flottants destinés à reconnaître les densités relatives des corps ou à indiquer les variations de densité que les liquides éprouvent par leur mélange avec d'autres corps. Leur construction repose sur le principe de l'équilibre des corps flottants.

VI. On distingue deux sortes d'aréomètres : les aréomètres à *volume constant et à poids variable* et les aréomètres à *poids constant et à volume variable*.

VII. Les aréomètres à volume constant sont au nombre de deux : l'aréomètre de Nicholson, employé pour déterminer les poids spécifiques des corps solides, et l'aréomètre de Fahrenheit, qui sert pour les liquides.

VIII. Les aréomètres à poids constant employés le plus souvent sont ceux de Baumé et de Gay-Lussac. Celui de Baumé porte encore le nom de pèse-sels, pèse-acides ou pèse-liqueurs, selon sa graduation. Celui de Gay-Lussac, destiné à évaluer la quantité d'alcool que contient un liquide spiritueux, porte encore le nom d'alcoolomètre centésimal.

IX. On désigne sous le nom de *phénomènes capillaires* certains phénomènes dus au contact des solides et des liquides, et que l'on observe plus particulièrement dans des tubes de diamètres très-petits.

X. Lorsque deux liquides hétérogènes, miscibles et de densité différente sont séparés par une cloison mince et poreuse, telle, par exemple, qu'une vessie ou toute autre membrane organique, il s'établit entre ces deux liquides et à travers la membrane des courants de force inégale et de direction contraire qui tendent à les mélanger.

XI. Le courant qui va du liquide moins dense vers le plus dense est le plus fort et a reçu le nom d'*endosmose*; le courant inverse est nommé *exosmose*.

CHAPITRE VII.

Pesanteur de l'air. — Pression atmosphérique. — Baromètre.

Pesanteur de l'air et pression atmosphérique.

98. *Pesanteur de l'air.* — L'atmosphère est cette couche d'air qui enveloppe notre globe. Elle est composée, d'après les analyses de MM. Dumas et Boussingault, d'oxygène et d'azote dans la proportion de 20,8 d'oxygène et de 79,2 d'azote; elle contient en outre une quantité variable de vapeur d'eau et 4 à 6 dix-millièmes d'acide carbonique. Vu en masse, c'est-à-dire à travers toute l'épaisseur de la couche atmosphérique, l'air présente une coloration bleuâtre, qui donne au ciel la teinte azurée sous laquelle il nous apparaît pendant le jour.

Nous ne savons rien de précis relativement à l'épaisseur de la couche atmosphérique. Les uns l'ont évaluée à 60 ou 70 kilomètres; d'autres physiiciens, se fondant sur des considérations dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, pensent qu'elle doit atteindre une hauteur d'environ 340 kilomètres. Ces deux évaluations montrent, par leur écart considérable, l'état d'incertitude dans lequel la science se trouve actuellement sur ce point.

L'air, comme tous les corps de la nature, est soumis à l'action de la pesanteur. On le démontre en pesant successivement un ballon de verre d'abord vide et ensuite plein d'air. On trouve par ce procédé qu'un litre d'air pur à la température de 0°, et sous la pression atmosphérique ordinaire, pèse 1^{er},293 ou approximativement 1^{er},3.

99. *Pression atmosphérique.* — La *pression atmosphérique* est la conséquence de la pesanteur de l'air; elle n'est autre chose que le poids même de la couche d'air qui forme l'atmosphère. Nous avons vu plus haut que les gaz, en raison de l'extrême mobilité de leurs molécules, sont soumis comme les liquides aux lois de l'hydrostatique. Comme les liquides, ils transmettent intégralement et dans tous les sens les pressions exercées sur eux en un point quelconque de leur masse. La pression atmosphérique s'exerce donc *dans tous les sens et avec une égale intensité*, sur une surface plane quelconque, horizontale, verticale ou inclinée.

On démontre la pression atmosphérique au moyen de l'expérience du *crève-vessie* et des *hémisphères de Magdebourg*.

1° *Crève-vessie.* Pour faire cette expérience, on place sur le plateau d'une machine pneumatique un manchon en verre, (fig. 69) dont la partie supérieure est fermée hermétiquement par un fragment de vessie. Aussitôt que l'on fait le vide, on voit la vessie se déprimer fortement sous la pression atmosphérique qu'elle supporte, jusqu'à ce qu'elle cède et se déchire violemment, avec une détonation produite par la rentrée subite de l'air dans le manchon.

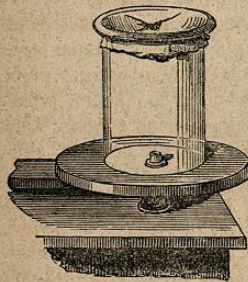


Fig. 69.

Cette expérience peut être faite en sens inverse. On place (fig. 70) sous le récipient d'une machine pneumatique une vessie à robinet contenant une petite quantité d'air ou de tout autre gaz. Dès que l'on fait le vide, on voit la vessie se gonfler de plus en plus, à mesure que diminue la pression de l'air du récipient, qui d'abord était égale à celle de l'atmosphère. Si, à