Glacière des familles. — Glacières artificielles. — Les mélanges réfrigérants sont fréquemment utilisés en chimie, en physique, dans l'industrie et dans l'économie domestique. On fabrique sous le nom de *glacière des familles* un petit appareil qui permet d'obtenir de la glace en toutes saisons. L'appareil consiste en une boite métallique de forme cylindro-conique (fig. 713), divisée

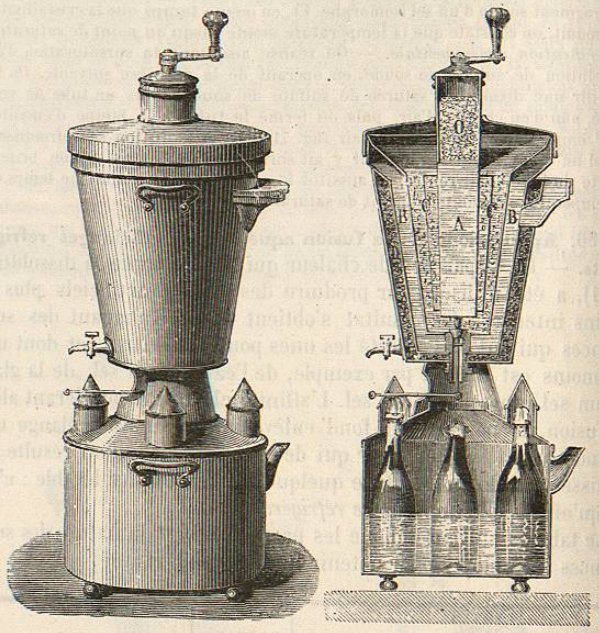

Fig. 713.

en plusieurs compartiments concentriques. Au centre A, ainsi que dans le compartiment BB, on place l'eau à congeler; dans les compartiments intermédiaires O et C on introduit le mélange réfrigérant; enfin le compartiment extérieur D est bourré d'un corps peu conducteur, tel que du coton, destiné à s'opposer au passage de la chaleur qui vient de l'extérieur. On active la dissolution du mélange et, par suite, la vitesse de refroidissement, en imprimant un mouvement de rotation au liquide à l'aide d'une manivelle.

L'eau une fois congelée, l'eau de fusion de la glace formée s'écoule peu à peu à la partie inférieure et asperge des bouteilles de vin, qui sont ainsi *frappées à la glace.*

CHAPITRE VII

VAPORISATION DANS LE VIDE.

TENSION MAXIMUM DES VAPEURS.

681. **Définitions préliminaires.** — *Vaporisation et vapeurs.* — L'action de la chaleur sur la matière n'a pas seulement pour effet de la faire passer de l'état solide à l'état liquide (667), mais encore de l'état liquide à l'état de fluide aériforme. Ce phénomène est désigné sous le nom général de *vaporisation*, et l'on appelle *vapeurs* les fluides aériformes qui résultent de ce changement d'état.

Évaporation et ébullition. — Dans le cas où les vapeurs ne se forment que lentement à la surface des liquides, on dit qu'il y a *évaporation*, tandis qu'on désigne sous le nom d'*ébullition* la production rapide de vapeurs dans la masse même d'un liquide.

Liquides volatils et liquides fixes. — On appelle liquides *volatils* ceux qui peuvent se vaporiser à toute température, et liquides *fixes* ceux qui ne donnent de vapeurs à aucune température : telles sont les huiles grasses. Pour certains liquides on observe une limite de température à la vaporisation; par exemple, on verra (709) que l'acide sulfurique ne donne plus de vapeurs au-dessous de 30°. Pour d'autres liquides, comme l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone, on ne connaît point de limite à la vaporisation.

Solides volatils. — Il est des corps solides, comme la glace, l'arsenic, le camphre et les matières odorantes, qui donnent immédiatement des vapeurs sans passer par l'état liquide. A une température suffisamment élevée, tous les métaux se vaporisent.

Coloration des vapeurs. — Les vapeurs sont transparentes, comme les gaz, et généralement incolores; il n'y a qu'un petit nombre de liquides colorés dont les vapeurs soient elles-mêmes colorées.

682. **Force élastique des vapeurs.** — Comme les gaz, les vapeurs ont une force élastique, en vertu de laquelle elles exercent sur les parois des vases qui les contiennent des pressions plus ou moins considérables. Pour montrer la tension des vapeurs, on remplit à moitié de mercure un tube de verre recourbé en siphon

(fig. 714); puis, ayant fait passer une goutte d'éther dans la courte branche, qui est fermée, on plonge le tube dans un bain d'eau à 45° environ. Le mercure s'abaisse alors lentement dans la petite branche, et l'espace *ab* se remplit d'un gaz dont la force élastique fait évidemment équilibre à la colonne de mercure *cd* et à la pression atmosphérique qui s'exerce en *d*. Or ce gaz n'est autre chose que de la vapeur d'éther. Si l'on refroidit l'eau du vase, ou si l'on retire le tube du bain, ce qui produit le même effet, la vapeur qui remplit l'espace *ab* disparaît rapidement, et la goutte d'éther se reforme. Si, au contraire, on chauffe davantage l'eau du bain, le niveau du mercure descend au-dessous du point *b*, ce qui indique un accroissement de tension.

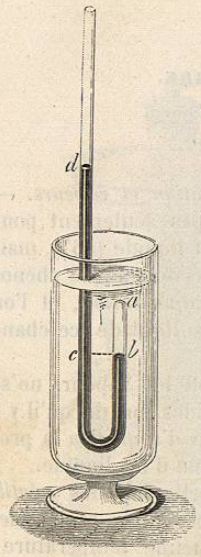

Fig. 714.

683. **Formation des vapeurs dans le vide.** — Dans l'expérience précédente, le passage à l'état de vapeur ne s'opère que lentement. Il en est encore de même lorsqu'un liquide volatil est exposé librement à l'air. Dans les deux cas, la pression atmosphérique est un obstacle à la vaporisation; mais il n'en est plus ainsi lorsque les liquides sont placés dans le vide. La force élastique des vapeurs ne rencontrant alors aucune résistance, leur formation est *instantanée*. Pour le démontrer, on fait plonger plusieurs tubes barométriques dans une même cuvette (fig. 715). Ces tubes étant remplis de mercure, on en conserve un, le tube A par exemple, pour servir de baromètre, puis on introduit quelques gouttes d'eau, d'alcool et d'éther respectivement dans les tubes B, C, D. On remarque qu'à l'instant même où, dans chacun de ces tubes, le liquide pénètre dans le vide barométrique, le niveau du mercure s'abaisse, comme le montre la figure. Ce n'est pas le poids du liquide introduit qui déprime le mercure, car ce poids n'est qu'une fraction très petite de celui du mercure déplacé. Il y a donc eu, pour chaque liquide, *une production instantanée de vapeurs* dont la force élastique a refoulé la colonne mercurielle.

L'expérience ci-dessus montre, en outre, que la dépression du mercure n'est pas la même dans les trois tubes : elle est plus grande dans le tube à alcool que dans celui où est l'eau, et plus grande dans le tube à éther que dans les deux autres. On peut

donc, dès à présent, énoncer ces lois sur la formation des vapeurs :

1° *Dans le vide, les liquides se vaporisent instantanément.*

2° *A température égale, les vapeurs de liquides différents ne possèdent pas la même tension.*

Par exemple, à 20° la tension de la vapeur d'éther est à peu près 25 fois plus grande que celle de la vapeur d'eau.

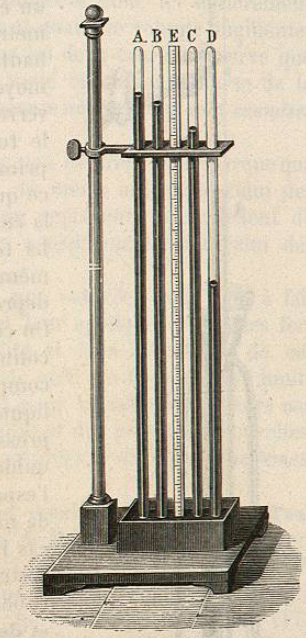

Fig. 715.

684. **Vapeurs saturantes** ou **saturées. — Tension maximum.** — Lorsque dans le vide d'un baromètre on introduit un liquide volatil, tel que l'éther, si la quantité en est très petite, elle se vaporise instantanément d'une manière complète. Toutefois la colonne de mercure n'atteint pas d'abord la plus grande dépression qu'elle peut éprouver; car, si l'on introduit de nouveau une très petite quantité d'éther, on voit la dépression augmenter. En continuant ainsi, il arrive un moment où l'éther qui pénètre dans le tube cesse de se vaporiser et reste à l'état liquide. Il y a donc, pour une température déterminée, une limite à la quantité de vapeur qui peut se former dans un espace donné. C'est ce qu'on exprime en disant que cet espace est alors *saturé* et que la vapeur qui le remplit est *saturante* ou *saturée*. Le caractère *extérieur* de la saturation, c'est la présence d'un *excès liquide* au contact de l'atmosphère gazeuse.

Caractères physiques des vapeurs saturantes. — Dès que la vaporisation de l'éther est arrêtée, le mercure cesse de se déprimer. On dit alors que la vapeur a atteint sa *tension maximum*. Si l'on fait varier le volume occupé par la vapeur, la tension maximum reste la même, pourvu que la température soit constante et qu'il y ait toujours un excès liquide. La *tension maximum* augmente avec la température; mais pour une température donnée *elle est indépendante de la pression.*

Pour démontrer ce fait, on se sert d'un tube barométrique, plongeant dans une cuvette profonde (fig. 716). Ayant fait passer dans ce tube, d'abord rempli de mercure, une quantité d'éther suffisante pour qu'il en reste encore un excès, après que la chambre barométrique s'est saturée, on note la hauteur du mercure dans le tube au moyen d'une graduation tracée sur le verre même. Or, soit qu'on plonge alors le tube davantage, ce qui tend à comprimer la vapeur, soit qu'on le soulève, ce qui tend à la dilater, la hauteur de la colonne mercurielle reste constante. La tension de la vapeur reste donc la même dans les deux cas, puisque la dépression n'augmente ni ne diminue. On conclut de là que, lorsque la vapeur contenue dans un espace saturé est comprimée, une partie revient à l'état liquide; et que si, au contraire, la pression diminue, une portion du liquide resté en excès se vaporise, et l'espace occupé par la vapeur se sature de nouveau : mais dans l'un et l'autre cas la tension et la densité de la vapeur restent constantes.

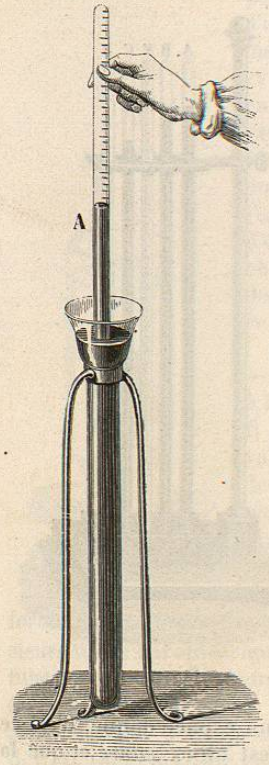

Fig. 716.

685. **Distinction des Vapeurs saturées et des Vapeurs non saturées.** — D'après ce qui précède, les vapeurs se présentent sous deux états bien distincts, suivant qu'elles sont *saturées* ou *non saturées*.

A l'état de saturation (caractérisé par leur contact avec un *excès liquide*), elles diffèrent complètement des gaz, puisque, à une température donnée, elles peuvent être comprimées ou dilatées sans que leur force élastique et leur densité augmentent ou diminuent.

Au second état, au contraire, les vapeurs non saturées (non en contact avec leur liquide générateur) sont comparables aux gaz et en possèdent toutes les propriétés.

En effet, si l'on répète l'expérience ci-dessus (fig. 716) en n'introduisant dans le tube qu'une très petite quantité d'éther, afin que la vapeur qui se forme n'atteigne pas l'état de saturation, et

si l'on soulève alors lentement le tube, le niveau du mercure monte, ce qui indique que la force élastique de la vapeur a diminué. De même, en enfonçant le tube davantage, le niveau du mercure s'abaisse. La vapeur se comporte donc ici entièrement comme un gaz, sa tension diminuant quand le volume augmente, et réciproquement; et comme, dans les deux cas, on observe que le volume occupé par la vapeur varie en raison inverse de la pression, on en conclut que *les vapeurs non saturées sont soumises à la loi de Mariotte*.

De plus, en chauffant une vapeur non saturée, on remarque que son accroissement de volume est de même ordre que celui des gaz, et que le nombre 0,00367, qui représente le coefficient de dilatation de l'air, peut être pris sensiblement pour celui des vapeurs.

On voit donc que les vapeurs non saturées sont tout à fait semblables aux gaz, et qu'on peut leur appliquer toutes les formules relatives à la compressibilité et à la dilatabilité de ces derniers. Mais il ne faut pas oublier qu'il y a toujours une limite de pression ou de refroidissement pour laquelle les vapeurs *non saturées* deviennent *saturées* et prennent des propriétés nouvelles. C'est par là que les vapeurs non saturées *se distinguent nettement des gaz*.

686. **Détermination des tensions maxima de la vapeur d'eau au-dessous de zéro. — Expériences de Gay-Lussac.** — Pour déterminer la tension maximum de la vapeur d'eau au-dessous de zéro, Gay-Lussac s'est servi de deux tubes barométriques remplis de mercure et plongeant dans une même cuvette (fig. 717). L'un d'eux, A, qui est droit, est purgé d'air et d'humidité : il sert de baromètre pour mesurer à chaque instant la pression atmosphérique; l'autre, CB, est recourbé de manière qu'une partie de la chambre barométrique plonge dans un mélange réfrigérant. Si l'on fait passer un peu d'eau dans la petite branche B, on voit que le niveau du mercure en C baisse par rapport à celui du tube A, d'une hauteur qui varie avec la température du mélange réfrigérant.

A 0° la dépression est (en millimètres)	4,60
A — 10°	1,96
A — 20°	0,84
A — 30°	0,33

Ces dépressions, dues à la tension de la vapeur dans la chambre barométrique BC, montrent qu'à des températures très basses la glace émet encore de la vapeur d'eau.

Remarque. — Dans cette expérience, la partie B et la partie C du baromètre mouillé ne sont pas toutes les deux à la température du mélange réfrigérant ; mais, d'après le *principe de Watt* ou *principe de la paroi froide* (que nous exposerons plus loin), la tension maximum de la vapeur est *la même partout, et correspond à la plus basse des deux températures.*

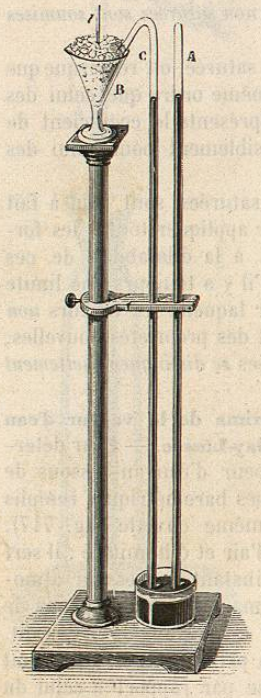

Fig. 717.

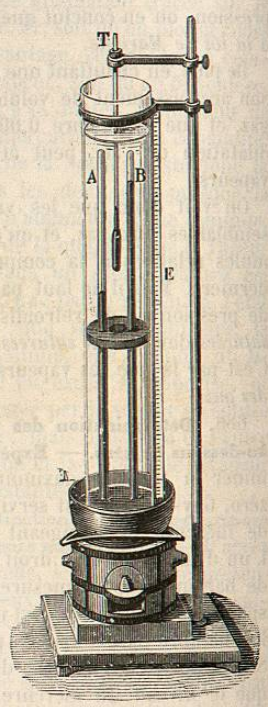

Fig. 718.

687. **Détermination des tensions maxima de la vapeur d'eau entre zéro et 100 degrés. — Expériences de Dalton.** — Dalton a mesuré la force élastique de la vapeur, de 0° à 100°, au moyen de deux tubes barométriques A et B (fig. 718), plongeant dans une marmite de fonte pleine de mercure et placée sur un fourneau. Le baromètre B est complètement purgé d'air et d'humidité, et dans le baromètre A on fait passer une petite quantité d'eau. Ces deux

baromètres sont maintenus dans un manchon de verre rempli d'eau, et au centre de ce manchon plonge un thermomètre T, qui donne la température du liquide. En chauffant graduellement la marmite, et par suite l'eau du manchon, le liquide du tube A se vaporise, et, à mesure que la tension de la vapeur augmente, le mercure s'abaisse. On note alors, de degré en degré, sur une échelle E, la dépression qui se produit progressivement dans le tube A, en ayant soin, à chaque observation, de réduire à zéro les hauteurs du mercure dans les tubes. Les différences de niveau observées font connaître les tensions. C'est en opérant ainsi que Dalton le premier a construit une table des *tensions maxima* de la vapeur d'eau de 0° à 100°.

688. **Détermination des tensions maxima de la vapeur d'eau, entre zéro et 50°. — Expériences de Regnault.** — L'appareil de Dalton est peu précis, pour plusieurs raisons, en particulier parce que, le liquide du manchon ne pouvant être entretenu à la même température dans toute sa hauteur, on n'a pas la température exacte de la vapeur.

Description de l'appareil. — Regnault a modifié cet appareil en remplaçant le manchon par une caisse de tôle MN (fig. 719) dont le fond porte deux tubulures, dans lesquelles les extrémités supérieures des deux tubes A et B s'engagent, maintenues par des feuilles de caoutchouc. Le tube à vapeur B est relié à un petit ballon *a*, à l'aide d'une tubulure de cuivre à trois branches (repré-

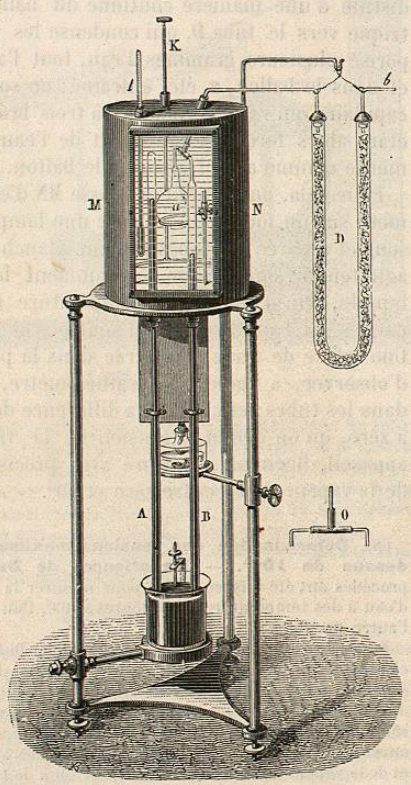

Fig. 719.

sentée en O sur la droite du dessin). La branche supérieure de cette tubulure est mastiquée à un tube de verre qui aboutit à un tube D rempli de ponce sulfurique et communiquant lui-même avec une machine pneumatique par un dernier tube *b*.

Opération. — Avant que les tubes soient fixés dans la caisse, on introduit dans le ballon *a* une petite quantité d'eau, dont on fait distiller une portion dans le tube B en chauffant légèrement le ballon. On fait alors le vide avec la machine pneumatique : l'eau distille d'une manière continue du ballon et du tube barométrique vers le tube D, qui condense les vapeurs. Lorsqu'on a vaporisé plusieurs grammes d'eau, tout l'air contenu dans le tube et dans le ballon a été entraîné; on soude à la lampe le tube capillaire qui relie la tubulure à trois branches au tube B. Celui-ci étant alors fermé et contenant de l'eau purgée d'air, on expérimente comme avec l'appareil de Dalton.

Pour cela, on remplit la caisse MN d'eau, qu'on chauffe doucement sur un fourneau, ou avec une lampe à alcool placée au-dessous et séparée des tubes par une planchette de bois. A l'aide d'un agitateur K, on mélange constamment les différentes couches du liquide, afin d'obtenir une température uniforme pour toutes les parties du bain dans lequel sont placés les tubes barométriques. Une glace de verre, encastrée dans la paroi de la caisse, permet d'observer, à l'aide d'un cathétomètre, la hauteur du mercure dans les tubes; et c'est de la différence de ces hauteurs, ramenées à zéro, qu'on déduit la tension de la vapeur. Au moyen de cet appareil, Regnault a mesuré avec précision les forces élastiques de la vapeur d'eau entre zéro et 50°.

689. **Détermination des tensions maxima de la vapeur d'eau au-dessus de 100°. — Expériences de Dulong et Arago.** — Deux procédés ont été mis en usage pour mesurer la force élastique de la vapeur d'eau à des températures supérieures à 100°, l'un par Dulong et Arago, en 1830 l'autre par Regnault, en 1844.

Description de l'appareil. — L'appareil de Dulong et Arago consistait en une chaudière de cuivre rouge *k*, à parois épaisses, d'environ 80 litres de capacité (fig. 720, coupe verticale). Deux canons de fusil *a* (dont un seul est visible dans le dessin) plongeaient dans l'eau de la chaudière, aux parois de laquelle ils étaient solidement scellés. Fermés à leur partie inférieure, ils étaient remplis de mercure où plongeaient des thermomètres *t*, destinés à donner la température de l'eau et de la vapeur dans la chaudière. La tension de la vapeur se mesurait au moyen d'un manomètre à air comprimé *m*, le même que nous avons décrit en parlant de la loi de Mariotte. Ce manomètre avait été d'avance gradué expérimentalement et adapté à un réservoir de fonte *d*, rempli de mercure. La hauteur du mercure dans ce réservoir était évaluée aisément dans un tube de cristal *n*, qui communiquait avec le réservoir par deux tubulures transversales. Enfin un tube de cuivre *i* faisait communiquer la partie supérieure avec un tube vertical *c*, partant directement de la chaudière et donnant issue à la vapeur. Le

tube *i* et la partie supérieure du réservoir étaient remplis d'eau qu'on maintenait constamment à une basse température, en faisant circuler autour du tube un courant d'eau froide, tombant d'un vase représenté sur la droite du dessin.

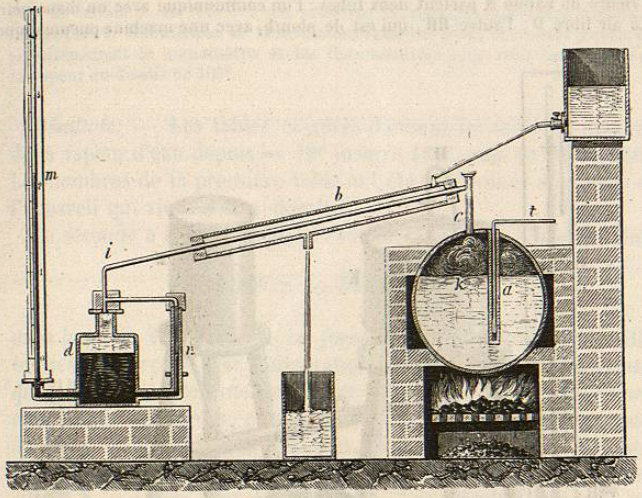

Fig. 720.

Opération. — La vapeur qui se dégageait du tube *c* refoulait l'eau du tube *i*, la pression se transmettait à l'eau et au mercure du réservoir, et le mercure montait dans le manomètre. On prenait, de degré en degré, les températures marquées par les thermomètres, et l'on observait en même temps le manomètre. Dulong et Arago ont ainsi mesuré directement, jusqu'à 24 atmosphères, la tension de la vapeur d'eau qui correspond à une température donnée.

Formule empirique. — Ils ont ensuite étendu leurs mesures jusqu'à 50 atmosphères à l'aide de la formule empirique suivante :

$$F = (1 + 0{,}7153t)^5,$$

où F est la tension maxima, évaluée en atmosphères, *t* la température, comptée à partir du point 100°, et en prenant pour unité la centaine de degrés.

690. **Détermination des tensions maxima de la vapeur d'eau au-dessus et au-dessous de 100°. — Expériences de Regnault.** — *Principe de la méthode.* — Sa méthode consiste à faire bouillir de l'eau dans un vase clos, sous une pression connue d'avance, et à mesurer la température à laquelle se produit l'ébullition. Elle est fondée sur ce fait d'expérience, que *lorsqu'un liquide entre en ébullition, la force élastique de la vapeur qui se dégage est précisément égale à la pression que supporte le liquide* (700). On se donne donc d'avance la pression extérieure, et l'on n'a plus qu'à mesurer la température correspondante.

Description de l'appareil. — L'appareil se compose d'un vase de cuivre C (fig. 721), hermétiquement clos et rempli d'eau jusqu'au tiers environ. Quatre thermomètres traversent le couvercle : deux plongent dans les premières

couches du liquide, et les deux autres dans les couches inférieures. Du vase C part un tube AB qui va s'adapter au goulot d'un ballon de verre M, de 24 litres de capacité, rempli d'air. Le tube AB est entouré d'un manchon D, dans lequel circule un courant d'eau froide tombant d'un réservoir E. De la partie supérieure du ballon M partent deux tubes : l'un communique avec un manomètre à air libre O ; l'autre HH', qui est de plomb, avec une machine pneumatique,

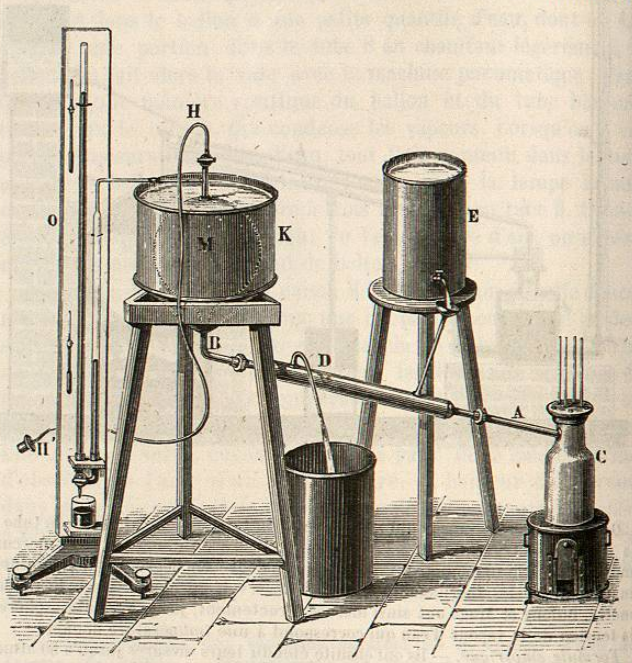

Fig. 721.

ou avec une pompe foulante, suivant qu'on veut raréfier l'air du ballon ou le comprimer. Enfin, le réservoir K est rempli d'eau à la température ambiante.

Opération. — 1° Soit d'abord à mesurer la tension au-dessous de 100°. On met l'extrémité H' du tuyau de plomb en communication avec la machine pneumatique, on raréfie l'air dans le ballon M et, par suite, dans le vase C. Si l'on chauffe alors doucement ce vase, l'eau qu'il renferme entre en ébullition à une température d'autant moins élevée que l'air a été plus raréfié, c'est-à-dire que la pression est plus faible. D'ailleurs les vapeurs se condensent dans le tube AB, où elles subissent un refroidissement permanent, et la pression indiquée primitivement par le manomètre n'augmente pas : par suite, la tension de la vapeur, pendant la durée de l'expérience, reste égale à la pression qu'exerce sur le liquide l'air du gazomètre. On n'a plus qu'à lire simultanément le manomètre et les thermomètres pour déterminer la tension de la vapeur à une température connue. Laissant ensuite rentrer un peu d'air dans les

tubes et dans le vase C, afin d'augmenter la pression, on fait une nouvelle observation, et l'on continue ainsi jusqu'à 100°.

2° Pour mesurer la tension de la vapeur au-dessus de 100°, on fait communiquer le tube H' avec une pompe foulante, au moyen de laquelle on soumet l'air du ballon et du vase C à des pressions croissantes, supérieures à celle de l'atmosphère. L'ébullition se trouve alors retardée (700), et il suffit d'observer simultanément le manomètre et les thermomètres pour avoir les tensions de la vapeur au-dessus de 100°.

Résultats. — Les tables ci-après donnent les tensions maxima de la vapeur d'eau depuis — 10° jusqu'à 100°, puis de 100° à 230°. Les nombres de la première table ont été déterminés au moyen de l'appareil qui vient d'être décrit.

La seconde a été calculée à l'aide de la formule d'interpolation

$$\log F = a + b\alpha^t + c\delta^t,$$

dans laquelle F représente la force élastique exprimée en millimètres de mercure, t sa température et a, b, c, α, δ des constantes qu'on calcule en commençant par déterminer *expérimentalement* cinq forces élastiques, c'est-à-dire cinq valeurs de F correspondant à des températures connues, régulièrement espacées entre les températures extrêmes : ces cinq expériences fournissent autant d'équations que d'inconnues. Les résultats donnés par cette formule empirique sont sensiblement d'accord avec ceux de l'expérience : l'erreur commise ne dépasse jamais $\frac{1}{400}$.

Tensions de la vapeur d'eau de — 10° à 100°, d'après Regnault.

TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres de mercure à zéro	TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres de mercure à zéro	TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres de mercure à zéro	TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres de mercure à zéro
—10°	2,093	20°	17,391	50°	91,982	80°	354,643
— 5	3,131	25	23,550	55	117,478	85	433,041
0	4,600	30	31,548	60	148,791	90	525,450
+ 5	6,534	35	41,827	65	186,945	95	633,778
10	9,165	40	54,906	70	233,093	100	760,000
15	12,699	45	71,391	75	288,517		

Tensions en atmosphères de 100 à 230°,9, d'après Regnault.

TEMPÉRATURES	NOMBRE d'atmosphères	TEMPÉRATURES	NOMBRE d'atmosphères	TEMPÉRATURES	NOMBRE d'atmosphères	TEMPÉRATURES	NOMBRE d'atmosphères
100,0	1	170,8	8	198,8	15	217,9	22
120,6	2	175,8	9	201,9	16	220,8	23
133,9	3	180,3	10	204,9	17	222,5	24
144,0	4	184,5	11	207,7	18	224,7	25
152,2	5	188,4	12	210,4	19	226,8	26
159,2	6	192,1	13	213,6	20	228,9	27
165,3	7	195,5	14	215,5	21	230,9	28

Ces tables montrent que la tension de la vapeur d'eau croît suivant une loi beaucoup plus rapide que *la proportionnalité à la température ;* mais cette loi n'est pas connue.

691. **Tensions maxima des vapeurs de divers liquides.**— La vapeur d'eau, à cause de ses nombreuses applications, a d'abord été seule l'objet des recherches des physiciens. Dalton avait admis, pour les autres liquides, que *leurs tensions maxima sont* égales *pour des températures* également éloignées *de leurs points respectifs d'ébullition.* Regnault, par les mêmes procédés qui lui ont servi à mesurer les forces élastiques de la vapeur d'eau, a aussi déterminé celle des vapeurs d'un certain nombre de liquides. Il a constaté que cette loi de Dalton *est tout à fait inexacte.* Le tableau ci-après, qui donne quelques-uns des résultats obtenus par ce savant, fait voir combien les vapeurs des divers liquides diffèrent de tension à la même température.

LIQUIDES	TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres	LIQUIDES	TEMPÉRATURES	TENSIONS en millimètres
Mercure.....	0	0,02	Éther.....	— 20	0
	50	0,11		0	182
	100	0,74		+ 60	1728
				100	4920
Alcool.....		13	Acide sulfureux.	— 20	479
	50	220		0	1165
	100	1685		+ 60	8124
Sulfure de carbone.	— 20	43	Ammoniaque.	— 30	441
	0	132		— 20	4273
	+ 60	1164		0	7709
	100	3329			

692. **Tensions maxima des dissolutions salines ou acides.** — Lorsque l'eau, ou tout autre liquide, tient en dissolution un sel, un acide, une substance quelconque, l'expérience montre que, à température égale, la tension de la vapeur est *moindre que lorsque le liquide est à l'état de pureté*, et *d'autant moindre* que la dissolution est *plus concentrée.*

Si la substance dissoute est elle-même volatile, la tension des vapeurs mélangées qui se produisent est moindre que la somme de leurs tensions respectives, à température égale.

693. **Principe de Watt** ou **de la paroi froide.** — Lorsque deux vases fermés, contenant un même liquide à des températures inégales, sont mis en communication, la tension finale de vapeur qui s'établit dans ces deux vases *n'est pas*, comme on pourrait le croire, *la tension moyenne entre celles qui existaient déjà dans chacun d'eux.* Par exemple, soient deux ballons, l'un, A, contenant de l'eau à zéro, et l'autre, B (fig. 722), contenant de l'eau

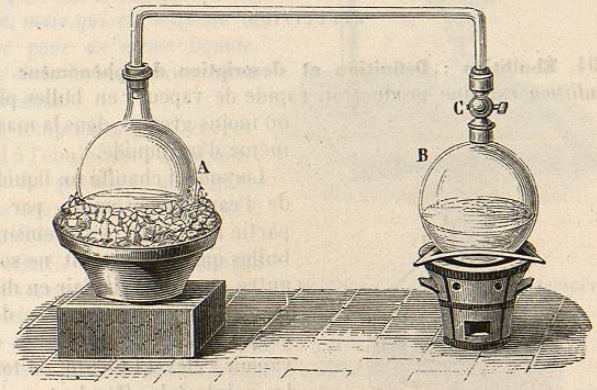

Fig. 722.

maintenue à 100°. Tant que les ballons ne communiquent pas, la tension est égale, dans le premier, à 4mm,6, et dans le second à 760 millimètres, d'après les tables ci-dessus. Mais aussitôt que la communication est établie par le robinet C, la vapeur du ballon B, en vertu de son excès de tension, se précipite en A ; or, comme elle s'y condense immédiatement, puisque le ballon est maintenu à zéro, il en résulte que la vapeur ne peut acquérir dans le ballon B une tension supérieure à celle du ballon A ; il y a donc simplement distillation de B vers A, sans accroissement de tension.

On peut donc poser ce principe général, énoncé pour la première fois par Watt : *Lorsque deux vases, à des températures iné-*