

modés, parce qu'on peut y agiter les liquides avec des baguettes de verre, quand cela est nécessaire.

25. **Tubes à essais.** — Ce sont des tubes droits de 0^m,010 à 0^m,015 de diamètre et de 0^m,15 à 0^m,16 de longueur, fermés par un bout à la lampe d'émailleur; ils doivent être minces et en verre blanc. Ces tubes sont indispensables pour les essais par voie humide, qui exigent que l'on chauffe ou que l'on fasse bouillir les liquides; quelquefois ils servent aussi pour faire des sublimations et des cal-

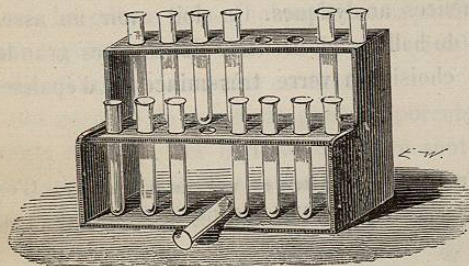


Fig. 39.

cinations. Il est nécessaire d'avoir un assez grand nombre de ces tubes; on les dispose ordinairement sur un support particulier qui les maintient verticalement (fig. 39).

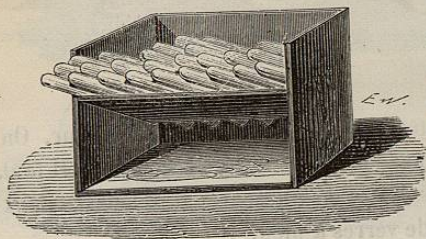


Fig. 40.

ils s'égouttent facilement et sont à l'abri de la poussière.

Cependant, quand ils ne servent pas, il vaut mieux les mettre dans une boîte où ils soient inclinés et l'ouverture tournée en bas (fig. 40); de cette manière

26. **Entonnoirs.** — Les entonnoirs (fig. 41) dont on se sert dans les opérations chimiques sont toujours en verre. La forme la plus avantageuse des entonnoirs destinés aux filtrations est celle d'un cône dont le sommet est brusquement étiré en petit tube cylindrique (fig. 41). Leurs parois

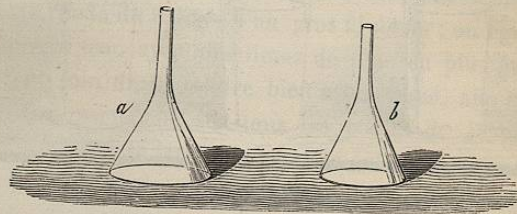


Fig. 41.

internes doivent être lisses, car celles qui sont bombées ont l'inconvénient de faire déchirer les filtres. Il faut que la section principale d'un entonnoir soit sensiblement un triangle équilatéral, ou du moins que l'angle au sommet ne s'écarte pas beaucoup de 60 degrés. Il est bon d'avoir un assez grand assortiment d'entonnoirs; les plus petits sont les seuls dont on fasse usage dans les travaux analytiques, les grands sont nécessaires pour la préparation et la purification des réactifs, ainsi que pour beaucoup d'autres opérations chimiques. On indiquera plus bas les diverses manières de supporter les entonnoirs pendant les filtrations.

27. **Flacons tubulés.** — On emploie souvent des flacons à deux ou trois tubulures (fig. 42) pour préparer des gaz, tels que l'hydrogène et l'hydrogène sulfuré, qui se dégagent à froid. Ils sont également nécessaires pour monter l'appareil qui est connu sous le nom d'*appareil de Woolf*,

à l'aide duquel on sature les liquides de gaz. (Voyez plus bas les préparations de l'acide chlorhydrique, de l'ammoniaque et de l'eau de chlore.)

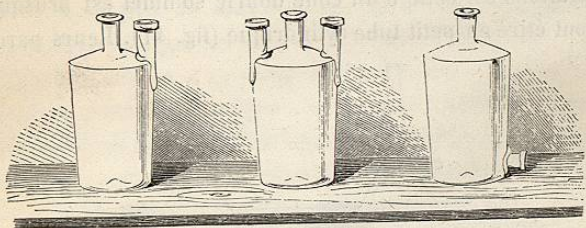


Fig. 42.

28. **Tubes de verre.** — On doit toujours avoir à sa disposition une certaine quantité de tubes de différents diamètres. Les plus étroits servent à faire les tubes recourbés pour conduire les gaz, les siphons, les pipettes, les tubes de sûreté, etc.; les autres sont employés pour faire les tubes à essais, les tubes en U, les cloches à gaz, etc. Il faut aussi des tubes peu fusibles, de verre vert, pour les expériences qui exigent une forte chaleur, et des tubes pleins pour faire des agitateurs. (Voyez plus bas la manière de travailler les tubes de verre à la lampe d'émailleur.)

29. **Bouchons de liège.** — Les bouchons de liège servent non-seulement pour clore les flacons, mais aussi pour relier, au moyen de tubes, les diverses pièces d'un appareil; on doit choisir ceux qui sont faits d'un liège mou et homogène, sans parties dures ni cavités.

Pour diminuer le volume des gros bouchons on se sert de râpes et de couteaux particuliers, à lame mince et

large, et l'on achève, au moyen de limes plates, de leur donner la forme qui convient aux ouvertures dans lesquelles ils doivent s'adapter. Pour pratiquer, dans un bouchon, les ouvertures destinées à recevoir des tubes de verre, on commence par le percer avec un poinçon ou avec une lime ronde du calibre d'un gros fil de fer; on agrandit ensuite le trou avec des limes de plus en plus grosses, en ayant soin de le rendre bien cylindrique, afin qu'il s'applique exactement sur tous les points de la portion du tube qui doit le traverser à frottement.

On doit avoir un assortiment de toutes les limes qui sont nécessaires pour travailler les bouchons; les principales sont représentées dans la figure 43 : *a*, lime plate; *b*, râpe demi-ronde; *c*, lime triangulaire; *d*, lime demi-ronde; *e*, queue de rat.

Dans les laboratoires, on se sert aussi de *perce-bouchons* particuliers à l'aide desquels on pratique facilement des ouvertures cylindriques très-régulières. Ils

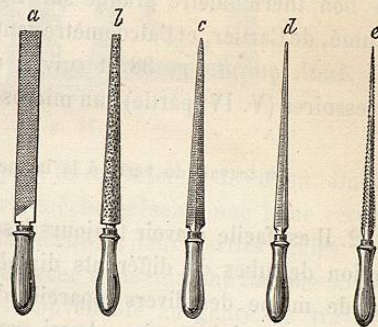


Fig. 43.

consistent en une série de douze tubes creux de laiton, dont le diamètre varie depuis 3 jusqu'à 20 millimètres; une des extrémités de ces tubes est taillée en biseau et sert de tranchant, tandis que l'autre porte latéralement deux ouvertures opposées dans lesquelles on engage une petite tige de fer servant de manche.

30. **Tubes de caoutchouc.** — Les tubes en caoutchouc vulcanisé que livre le commerce sont très-utiles pour relier les pièces des appareils auxquels on veut donner une certaine flexibilité. Il faut en avoir de plusieurs grosseurs, suivant les dimensions des tubes de verre auxquels on doit les adapter.

31. **Instruments et objets divers.** — Outre les ustensiles dont il a été question ci-dessus, il est nécessaire d'avoir dans un laboratoire : un trébuchet muni de ses poids et une balance pouvant peser 500 grammes à 1 ou 2 décigrammes près; des éprouvettes graduées, des matras et des pipettes jaugées (V. *Anal. quant.*, p. 19 et suiv.); un bon thermomètre gradué sur tige; les aréomètres de Baumé, de Cartier, et l'alcoomètre centésimal de Gay-Lussac (V. *Anal. quant.*, p. 38 et suiv.); un chalumeau et ses accessoires (V. IV^e partie); un microscope (V. plus bas).

Du travail du verre à la lampe d'émailleur.

32. Il est facile d'avoir toujours à sa disposition une collection de tubes de différents diamètres, mais il n'en est pas de même des divers appareils dont on peut avoir besoin dans un laboratoire. Aussi, savoir donner aux tubes les formes les plus variées est presque une nécessité pour le chimiste, s'il ne veut se voir arrêté dans ses travaux, par un accident, par une modification à apporter dans l'appareil dont il fait usage.

33. **Lampe d'émailleur.** — On se sert pour ce genre de travail d'une lampe particulière à grosse mèche, dite

lampe d'émailleur. Elle consiste en une boîte plate, pour que le niveau de l'huile y baisse lentement, reposant sur une table à laquelle est adapté un soufflet que l'on met en jeu par une pédale (fig. 44). Le vent arrive, par un tuyau, à

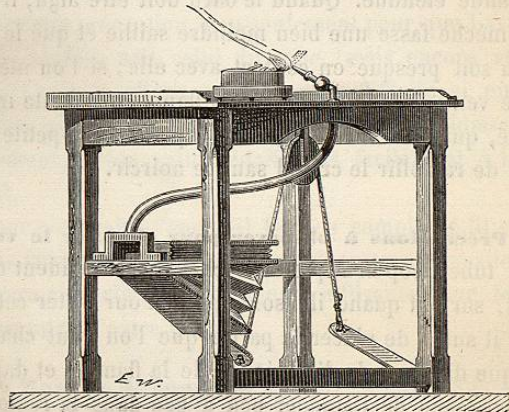


Fig. 44.

un chalumeau dont on peut faire varier la direction. Dans quelques lampes le porte-mèche présente une lame verticale destinée à diviser la mèche en deux parties égales.

Avant tout, on doit s'exercer à obtenir une flamme aussi chaude que possible et convenable au genre de travail qu'on se propose, car le meilleur souffleur ne pourrait rien faire avec une mauvaise flamme. Pour obtenir le dard dont on se sert ordinairement, il faut sortir la mèche de 2 centimètres environ, la diviser profondément d'avant en arrière, et, quand elle est bien allumée, diriger vers cette espèce de rainure le chalumeau incliné comme l'indique la figure 44, son extrémité étant à 1 centimètre environ de la lampe; cela fait, on rapproche avec un outil quelconque

les deux parties de la mèche le plus qu'il est possible, sans intercepter le courant d'air. Si cette opération est faite avec soin, toute la flamme est employée à former un dard peu éclairant et étalé, qui permet de chauffer un tube sur une grande étendue. Quand le dard doit être aigu, il faut que la mèche fasse une bien moindre saillie et que le chalumeau soit presque en contact avec elle; si l'on ménage bien le vent, on obtient ainsi une flamme oxydante mince et aiguë, qui permet de ne chauffer qu'une très-petite surface et de ramollir le cristal sans le noircir.

34. Précautions à observer pour chauffer le verre.

— Les tubes trop brusquement chauffés se fendent ou se brisent, surtout quand ils sont épais. Pour éviter cet accident, il suffit de placer la partie que l'on veut chauffer à quelque distance de l'extrémité de la flamme et dans sa direction, puis de l'amener peu à peu dans la région de plus haute température. Les mêmes précautions, mais en sens inverse, doivent être observées quand, le tube ayant reçu la forme voulue, on a lieu de craindre qu'il ne casse par suite d'un refroidissement trop subit.

De la manière de chauffer le verre dépend presque entièrement le succès de l'opération ultérieure. Ainsi, il est presque impossible de souffler une boule, si l'on ne sait chauffer un tube sur tout son pourtour sans le déformer. Il est donc de toute nécessité de s'habituer à chauffer bien également toute la portion du tube dont on doit modifier la forme; un peu d'exercice en apprendra plus à ce sujet que tous les préceptes que l'on pourrait donner. Toutefois, il est bon d'observer que l'on doit donner au tube un mouvement de rotation continu, soit dans la flamme, soit au

dehors, jusqu'à ce qu'il soit refroidi : dans la flamme, pour que le verre soit aussi également chauffé que possible; au dehors, afin que sous l'influence de son poids il ne puisse se courber et que ses différentes parties aient un axe commun. C'est surtout lorsqu'on souffle qu'il ne faut pas négliger cette précaution, non-seulement pour que l'axe de la partie soufflée soit celui du tube, mais encore afin que celle-ci soit régulière, ce qui serait difficile si un point protégé par les courants d'air chaud se refroidissait plus lentement, et par suite cérait plus facilement à l'air insufflé.

Pour construire l'appareil le plus compliqué, il suffit de savoir faire subir aux tubes certaines transformations; on trouvera ci-après des indications suffisantes sur les plus importantes d'entre elles.

35. Manière de couper le verre. — Pour casser un tube en un point déterminé on fait avec une lime triangulaire, ou mieux avec un couteau d'acier bien trempé, un trait perpendiculaire à son axe, et l'on détermine la rupture par un coup sec, ou bien en le tirant suivant sa longueur tout en cherchant à le courber. On peut aussi approcher du trait de lime un charbon pointu bien enflammé ou l'extrémité rougie d'une tige de verre; ordinairement on obtient ainsi une fente, que l'on prolonge en présentant la pointe du charbon à une petite distance du point où elle s'arrête¹. Si le verre n'est pas trop épais, on réussit égale-

1. Le charbon ordinaire ne convient pas pour couper le verre, car il s'éteint trop facilement et sa pointe s'émousse; on se sert pour cet usage d'un charbon particulier, que l'on prépare, d'après Gahn, de la manière suivante :

a. 40 grammes de gomme arabique sont dissous dans la quantité

ment en chauffant le tube et appliquant ensuite, en le faisant glisser perpendiculairement au premier, un second tube froid et légèrement mouillé.

d'eau nécessaire pour que le tout occupe 95 à 100 centimètres cubes.

b. On délaye 19 grammes de gomme adragante avec assez d'eau bouillante pour que la masse réduite en gelée occupe 125 à 130 centimètres cubes.

c. 8 grammes de storax calamite sont dissous dans 13 grammes d'alcool à 0,83.

d. Enfin, 16 grammes de benjoin sont dissous dans 13 grammes d'alcool à 0,83.

On mêle ensemble les dissolutions *a* et *b*, puis on y ajoute les dissolutions *c* et *d*, en remuant avec le plus grand soin. Ensuite on met dans le mélange 100 à 110 grammes de charbon de bois tendre pulvérisé et passé au tamis de soie, et l'on travaille le tout dans un mortier de fer, de manière à le réduire en une pâte homogène et cohérente. Dès que cette pâte est devenue assez maniable, on la roule en bâtons, longs de 20 centimètres et gros comme de larges tuyaux de plume, entre deux planchettes ou deux plaques de verre saupoudrées de charbon, et on fait chauffer lentement ces bâtons dans un endroit modérément chaud. Une précaution importante est d'avoir de la poudre de charbon passée à un tamis de soie fin, de travailler longtemps la masse, et de l'entretenir molle et aussi humide que possible; on obtiendra ainsi d'excellents charbons à couper le verre.

Pour se servir de ces bâtons cylindriques, on les allume à l'un de leurs bouts, qui continue à brûler de lui-même de manière que la partie en combustion est toujours pointue. A l'aide de cette pointe en ignition, on peut conduire une fente dans le verre avec autant de sûreté qu'on y tracerait un trait avec une plume. Lorsque le verre qu'on veut couper n'a point de fêlure, on pratique sur son bord un trait à la lime, qui par l'application du charbon s'ouvre en une fissure qu'on peut ensuite conduire où l'on veut. Il est bon de marquer par un trait à l'encre, ou par une ligature, la route que la fissure doit suivre, afin de la mener en droite ligne.

Quand on se sert de ce charbon, il faut, avant de l'employer, attendre qu'il soit brûlé jusqu'en pointe; lorsqu'on a terminé, on l'éteint en le plongeant dans du sable sec.

BERZELIUS.

36. Manière d'étirer un tube. — On commence par chauffer la partie du tube que l'on veut étirer, en lui donnant dans la flamme un mouvement de rotation; lorsque le verre est bien ramolli, on sort le tube de la flamme, et, tout en continuant à le faire tourner sur lui-même, on éloigne peu à peu la main droite de la main gauche. Le tube se présente alors sous la forme indiquée dans la figure 45. En étirant rapidement on aurait un tube très-petit, mais sans solidité.



Fig. 45.

Si l'on désire que la partie effilée conserve une certaine épaisseur tout en devenant capillaire, il faut chauffer le tube jusqu'à ce que, sous l'influence de la chaleur et d'une légère traction, on ait obtenu une partie rétrécie très-épaisse, puis étirer lentement hors de la flamme.

Pour obtenir à la suite d'un tube d'assez gros diamètre un tube plus étroit, long et assez épais, on commence à étirer légèrement et on chauffe de nouveau. Si alors on maintient toujours dans le dard la partie où le tube commence à changer de calibre, et qu'on donne au tube un mouvement de rotation régulier en éloignant la main droite à mesure que le verre cède, on pourra obtenir un tube d'une épaisseur et d'un diamètre assez uniformes.

37. Manière de fermer un tube. — Pour fermer un tube de petit diamètre il suffit de le présenter à la flamme. Si son diamètre intérieur excède un demi-centimètre, il faut ramollir les bords, les ramener dans l'intérieur avec une tige de verre qu'on soude ensuite à ceux-ci, et étirer

un peu plus loin. On présente alors le tube à l'extrémité de la flamme, en étirant légèrement pour séparer la partie effilée; l'extrémité du tube se ferme, mais acquiert une grande épaisseur; aussi faut-il la bien chauffer et souffler hors de la flamme jusqu'à ce que le verre accumulé soit bien étalé. Il ne reste plus alors qu'à chauffer de nouveau en présentant à la flamme le tube légèrement incliné dans sa direction, de façon à ramollir toute la partie qui n'a pas le calibre du tube afin de pouvoir l'y ramener en soufflant avec précaution. Les formes successives que prend le tube sont indiquées dans la figure 46.

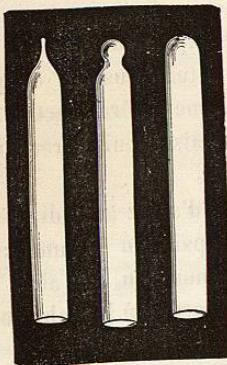


Fig. 46.

38. Manière de fonder le bords tranchants d'un tube.

— Lorsqu'un tube vient d'être cassé, il présente des bords tranchants qu'il faut émousser. Il suffit pour cela de placer cette extrémité dans la flamme en faisant tourner le tube tenu obliquement, jusqu'à ce que les bords commencent à se fondre. C'est ainsi qu'on arrondit

l'extrémité des tubes pleins qui doivent servir d'agitateurs. Pour évaser les bords d'un tube, il faut chauffer un peu plus longtemps et appliquer un instant le tube, en le faisant tourner rapidement, sur une surface conique, taillée par exemple sur un fragment de charbon peu combustible. Avec quelque habitude on peut arriver au même résultat en appuyant une tige de fer sur les bords rougis, pendant

qu'on donne au tube un mouvement de rotation rapide. Pour obtenir un bec, il suffit de renverser en dehors, au moyen d'une tige de fer arrondie, le bord du tube préalablement ramolli à la flamme.

39. Manière de souffler une boule. — Après avoir fermé une des extrémités du tube avec un peu de cire molle, on chauffe la partie que l'on veut souffler en boule, on y ramasse du verre, si c'est nécessaire, en rapprochant peu à peu la main droite de la main gauche dès que le verre se ramollit, et en soufflant un peu, hors de la flamme, pour étaler l'espèce de bourrelet qui se forme. On chauffe alors jusqu'à ce que le verre soit bien ramolli, et l'on souffle hors de la flamme en continuant le mouvement de rotation que l'on doit avoir donné au tube depuis le commencement de l'opération. L'insufflation, faite d'abord avec précaution, doit augmenter de force à mesure que le verre se refroidit. S'il y a quelques portions moins épaisses, elles cèdent les premières, mais leur refroidissement rapide permettant de souffler ensuite les parties plus épaisses, qui se conservent plus longtemps chaudes, on obtient, en agissant ainsi, une boule assez régulière.

Il est plus facile de souffler la boule à part et de souder des tubes à ses extrémités, que de la faire directement sur un tube un peu long, surtout quand ses dimensions doivent être considérables. On prend dans ce cas un tube d'un plus grand diamètre qu'on étire comme l'indique la figure 47, en conservant aux parties effilées une longueur d'un décimètre au moins. On ramasse le verre de manière à pouvoir chauffer toute la partie *ab*, et l'on fait comme précédemment.

Pour obtenir une boule à l'extrémité d'un tube, il faut fermer cette extrémité, souffler une première fois pour étaler le verre, chauffer de nouveau jusqu'à ce qu'il soit bien ramolli, puis souffler de manière à lui donner le diamètre voulu en prenant les pré-

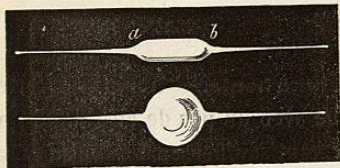


Fig. 47.

cautions indiquées ci-dessus. Si elle doit avoir de grandes dimensions, il serait impossible, en agissant ainsi, de lui donner une épaisseur suffisante. Dans ce cas on ferme l'extrémité du tube, et l'on y soude une tige de verre afin de pouvoir souffler une boule près de cette extrémité, ou bien l'on y soude une boule soufflée à l'avance. Il n'y a plus alors qu'à étirer le plus près possible de la boule et à opérer comme s'il s'agissait de fermer un tube, mais en prenant plus de précautions afin de ne pas trop déformer la boule.



Fig. 48.

40. Manière de souffler un entonnoir à l'extrémité d'un tube. — La manière la plus simple de faire un entonnoir à l'extrémité d'un tube, est d'y souder un tube de plus grand diamètre, puis de le couper à une distance convenable de la soudure et de le

comme il suit : on commence par souffler ou souder une boule à l'extrémité du tube, on sépare la partie *ab* (fig. 49) aussi près que possible de la boule; on souffle légère-

ment pour étaler le verre, et, après avoir bien ramolli l'extrémité de la boule en tenant le tube presque dans la

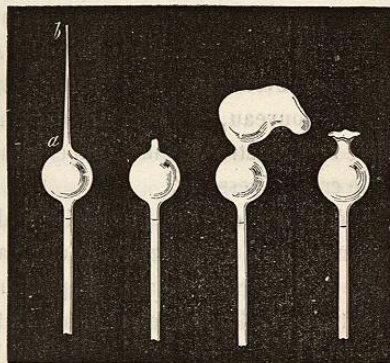


Fig. 49.

direction de la flamme, on souffle vivement. Il se forme alors une boule irrégulière, mince, qui éclate quelquefois au moment de l'insufflation; on la brise de façon à laisser un rebord, que l'on fond à la lampe pour le régulariser et lui donner plus de solidité.

41. Manière de souder les tubes. — Pour souder deux tubes l'un à l'autre, une flamme étroite doit être préservée, à moins qu'ils ne soient d'un grand diamètre. Si ces tubes sont trop épais ou trop minces, il faut en fermer l'extrémité, la chauffer fortement, et déterminer, par une vive insufflation, la formation d'une boule mince qu'on enlève peu à peu avec une lime de manière à ne laisser qu'un rebord évasé. Si les deux tubes n'ont pas le même diamètre, on étire le plus gros et on coupe au point convenable la par-

tie effilée. Les extrémités à souder étant préparées, on les chauffe en même temps; lorsqu'elles sont bien ramollies, on les rapproche l'une de l'autre, et l'on souffle un peu pour étaler le verre après avoir fermé préalablement, avec un peu de cire, l'un des deux orifices restants. Alors, il ne reste plus qu'à faire revenir sur elle-même la partie soufflée en la chauffant de nouveau, et à tirer un peu pour ramener la partie soudée au diamètre du tube, tout en soufflant légèrement si on le croit nécessaire.

Certaines opérations exigent l'emploi de deux tubes soudés latéralement l'un à l'autre. Pour une pareille soudure, on chauffe le plus gros tube avec les précautions ordinaires, en ayant soin de le présenter à la pointe aiguë de la flamme, sans le faire tourner, jusqu'à ce qu'il rougis-

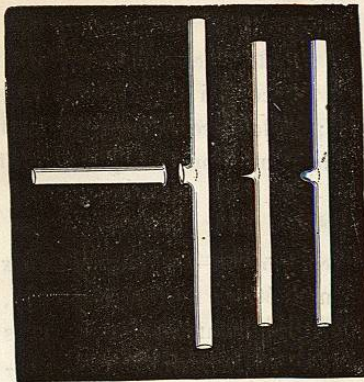


Fig. 50.

sur la plus petite surface possible; puis on souffle hors de la flamme de manière à produire une proéminence. On peut aussi, si le tube n'est pas trop épais, appliquer une tige de verre préalablement chauffée sur la partie fondue du tube, et tirer vivement pour déterminer la formation d'un petit tube latéral (fig. 50). Pour pratiquer une ouverture latérale, on n'a qu'à chauffer de nouveau la boule ou le tube ainsi obtenu, à souffler fortement et à enlever le verre de la

boule mince qui se forme. Si l'ouverture doit être très-petite, il faut souffler tout en laissant le tube dans la flamme. Il ne reste plus alors qu'à bien chauffer cette ouverture ainsi que l'extrémité du tube que l'on doit y souder, les appliquer l'un sur l'autre, et souffler avec ménagement hors de la flamme, en tirant un peu, de manière qu'il ne se forme pas de boule.

Quand on n'a pas une grande habitude, il est difficile d'obtenir ainsi une bonne soudure, et il vaut mieux opérer comme il suit. Les parties à souder étant ramollies, on les applique l'une sur l'autre, puis, cessant de tourner, on chauffe exclusivement un côté de la soudure, de manière à la bien fondre, et l'on souffle légèrement; on agit de même sur le côté opposé, puis sur le reste du tube. Cela fait, on ramène les portions soufflées au calibre du tube en les présentant à la flamme et en étirant légèrement.

On doit éviter de souder des tubes dont la coloration n'est pas à peu près la même, car une composition trop différente fait ordinairement rompre la soudure pendant le refroidissement.

42. Manière de courber les tubes. — On chauffe jusqu'au rouge, et sur une étendue de 2 ou 3 centimètres, le côté du tube qui doit être dans la concavité de la courbure, puis on présente à la flamme le côté opposé que l'on chauffe moins fortement, mais sur une plus grande longueur, et l'on courbe hors de la flamme en ayant soin de ne pas forcer et de maintenir les deux branches dans un même plan. Si l'on n'arrive pas du premier coup à la courbure voulue, on recommence la même opération sur la portion déjà courbée, ou mieux un peu à côté, si l'on

ne tient pas à avoir une courbure brusque. Si la courbure s'aplatit trop sur sa convexité, ou fait un pli dans la concavité, il faut chauffer les parties défectueuses, et, en soufflant un des orifices, souffler de manière à les corriger, car sans cela la courbure manquerait de solidité.

Les tubes de petit diamètre, tels que les tubes ordinaires à gaz, peuvent être facilement courbés dans la flamme d'une lampe à alcool; il faut un peu plus de temps; mais quand on n'a pas une grande habitude de la lampe d'émailleur, on est bien plus certain de réussir.

Une bonne courbure est d'autant plus difficile que le tube est plus gros et d'une moindre épaisseur. Aussi pour faire, par exemple, un tube en U, vaut-il mieux remplir le tube de sable bien sec, le placer dans un fourneau au milieu de charbons ardents et courber peu à peu, que d'essayer de le faire à la lampe. Cependant on réussit assez bien en opérant comme il suit : il faut chauffer bien également dans une flamme large et bien chaude le tube que l'on veut courber, après avoir fermé une des extrémités avec un bouchon, et ramasser du verre de manière à beaucoup augmenter l'épaisseur du tube au point chauffé. Lorsque la masse plongée dans la flamme est bien fondue, on sort rapidement le tube et on étire un peu, tout en donnant la courbure voulue, en même temps qu'on souffle par l'extrémité ouverte pour rendre à la partie étirée le diamètre du tube.

III

OPÉRATIONS MÉCANIQUES.

43. Ces opérations se rapportent au travail préparatoire qu'il faut faire subir aux corps pour les rendre aptes à l'analyse, ainsi qu'aux moyens à employer pour les séparer suivant leur état physique respectif.

Division mécanique.

44. Dans les recherches analytiques il importe que les réactions soient complètes et atteignent les dernières parcelles de la matière soumise à l'expérience. Cette condition est indispensable pour que le résultat négatif d'un essai permette de conclure à l'absence du corps qu'il était destiné à mettre en évidence. Il faut donc que l'opérateur cherche à favoriser l'action chimique par tous les moyens dont il dispose, et, dans ce but, son premier soin doit être de diviser, de réduire en poudre la matière qu'il s'agit d'examiner: Le succès de l'analyse dépend souvent de cette opération préliminaire.

45. **Cassage.** — Pour réduire une substance en poudre il faut, à moins qu'elle ne soit très-friable, la concasser d'abord en fragments plus ou moins gros. Ordinairement on concasse dans un mortier profond, de fonte ou de bronze, en tenant le pilon verticalement, et en frappant sur le morceau dans cette direction. Cependant, si la substance est dure, il vaut mieux la briser au moyen du marteau sur un