

Dans les opérations que nous venons d'exposer, il faut en général avoir grand soin de bien ranger les chiffres et de placer les zéros qui doivent précéder les chiffres significatifs.

2.^o Dans le second cas, c'est-à-dire, si l'on veut exprimer le rapport des onces, gros et grains à la livre ou au quintal, en parties des nouveaux poids d'un ordre supérieur, ce qui paraîtra peut-être plus clair à bien des personnes, alors l'unité correspondant à la livre doit être l'hectogramme, et celle qui correspond au quintal, doit être le myriagramme.

EXEMPLE :

3 Onces 5 gros 49 grains, par LIVRE, font
23^{Grammes} 19^{centig.} PAR HECTOGRAMME ;

Et le même nombre d'onces, gros et grains,
par QUINTAL, font

23^{Grammes} 19^{centig.} PAR MYRIAGRAMME.

Le double usage de cette table est fondé sur ce que l'hectogramme (poids de 100 grammes) est contenu cent fois dans le myriagramme (poids de 10000 grammes), comme la livre est contenue cent fois dans le quintal. Cette seconde méthode dispense de l'attention que la première exige pour placer les zéros avant les chiffres significatifs.

Nous avons cru devoir les rapporter l'une et l'autre. Ceux qui sont familiarisés avec le calcul décimal, donneront la préférence à la première ; la seconde se rapproche mieux des usages ordinaires, et présente à la plupart des esprits une idée plus distincte.

E X P O S I T I O N

DE quelques moyens de construction employés pour perfectionner les balances d'essai, et pour obtenir, avec beaucoup de précision, toutes les subdivisions du gramme ;

Par le C.^{en} C. P. T. NARCI, attaché au Conseil des mines.

TANDIS que la théorie fait dans toutes les sciences des progrès rapides, la pratique reste en arrière et se traîne avec peine sur ses traces ; les difficultés sans nombre qu'elle rencontre retardent singulièrement ses succès.

J'ai éprouvé ces difficultés, lorsque je me suis occupé de la construction des balances d'essai, instrumens si nécessaires pour prononcer avec exactitude sur les résultats que l'on obtient dans les expériences de chimie docimastique, et sur la précision des essais des matières d'or et d'argent qui sont, pour ainsi dire, la sauve-garde du commerce, puisque les monnaies étant le signe représentatif de tous les échanges, leur titre à poids égaux en fixe la valeur.

Je crois être parvenu par mes recherches à des résultats qui ajoutent à ces utiles instrumens de nouveaux degrés de perfection, assurent l'exactitude et la précision des diverses parties qui les composent, et doivent, je pense, leur donner quelques avantages sur ceux que l'on a construits jusqu'à ce jour, sur-tout quand ils seront exécutés par d'habiles artistes plus exercés dans cet art que moi, qui ne m'en suis jamais occupé que dans mes loisirs.

J'ai construit moi-même, et avec tous les soins dont je puis être capable, plusieurs balances d'essai. Une des difficultés d'exécution qui m'a le plus frappé, a été celle que j'ai trouvée pour rendre les bras de levier parfaitement égaux, c'est-à-dire, pour faire ensorte que les points de suspension de chaque plateau de la balance fussent exactement à égale distance du centre de mouvement du fléau.

Une autre difficulté était de construire le couteau ou axe qui porte la balance, de manière à ce que les deux parties qui excèdent l'épaisseur du fléau, et sur lesquelles il se meut, fussent bien dans la même ligne.

Cet axe est ordinairement une pièce d'acier ajustée carrément dans le fléau, et dont les deux parties qui excèdent son épaisseur sont limées en couteau, et forment un prisme triangulaire, dont un des angles, celui sur lequel le fléau se meut, est extrêmement aigu, ce qui a fait donner à l'axe des balances le nom de *couteau*.

J'ai cherché d'abord le moyen de rendre la construction de cet axe facile et susceptible de comporter, pour ainsi dire, la précision mathématique.

J'ai ensuite cherché à le disposer de manière à ce qu'il pût s'élever et s'abaisser au-dessus et au-dessous de la ligne menée d'une extrémité du fléau à l'autre par les points de suspension des plateaux, et à ce que l'on pût le placer exactement à égale distance de chacun de ces points, afin d'obtenir des bras de levier parfaitement égaux.

La mobilité d'une balance quelconque dépend du peu de différence qu'il y a entre la distance du centre de gravité des pièces qui la composent,

et le centre de son mouvement. Ce centre de mouvement se trouve sur une partie de l'arrête qui résulte de la rencontre des faces du prisme qui forment l'angle aigu du couteau sur lequel appuie la balance.

Dans les balances d'essai, cette partie n'est qu'un point, attendu que les deux pièces d'acier sur lesquelles repose le couteau, sont taillées en portion de petit cylindre disposé à angle droit du couteau.

J'ai cherché un moyen à l'aide duquel on pût confondre à volonté les centres de gravité et de mouvement, ou les éloigner l'un de l'autre, en faisant passer le centre de gravité au-dessus du centre de mouvement, ou *vice versa*.

On sait que si ces deux centres étaient confondus, alors la balance, indifférente à aller d'un côté ou de l'autre, n'étant sollicitée par aucune force, conserverait l'inclinaison qu'on lui donnerait, mais pour cela il faudrait que l'axe fût très-petit, et parfaitement cylindrique, ce qui ne peut avoir lieu dans une balance, à cause des frottemens qu'un axe de cette construction occasionnerait, sans compter les autres inconvéniens qu'il entraînerait, et que je ne m'arrêterai pas à démontrer, attendu qu'il n'est ici question que des détails relatifs à la construction.

Une balance dont l'axe serait ainsi construit, ne pourrait être d'aucune utilité; car il faut qu'il soit tellement disposé, que le fléau, chargé de poids égaux à ses deux extrémités, prenne la position horizontale, lorsqu'il est abandonné à lui-même, et qu'il y revienne constamment, lorsqu'il en a été dérangé, et qu'il n'est point chargé de poids inégaux.

Pour obtenir cet effet, il a fallu placer le centre de gravité au-dessous du centre de mouvement, et l'on conçoit alors que plus le centre de gravité sera près du centre de mouvement, et plus la balance sera mobile, parce que le bras de levier par lequel il agira, pour rappeler le fléau dans la situation horizontale, sera infiniment court, en comparaison du bras de levier de la balance, et qu'il faudrait par conséquent placer un très-petit poids à l'extrémité du bras de la balance, pour vaincre la résistance qu'il oppose à son mouvement; mais si l'on descend davantage le centre de gravité au-dessous du centre de mouvement, alors le bras de levier par lequel il agit, augmentant en longueur, tandis que le bras de la balance reste le même, il est évident qu'il faudra appliquer dans ce second cas, à l'extrémité de ce bras, un poids plus considérable pour soulever le centre de gravité, que dans le cas précédent; par conséquent la balance sera moins sensible.

Il faut donc toujours qu'il y ait un peu de pesanteur au-dessous du centre de mouvement, pour que la balance soit *sage*, c'est-à-dire, pour que ses bras reviennent à la position horizontale. Si, au contraire, il n'y a point de pesanteur au-dessous du centre de mouvement, et que le centre de gravité soit confondu avec lui, alors la balance est ce que l'on appelle *folle*, et reste penchée du côté où on la fait incliner, sans pouvoir revenir à la situation horizontale.

Ainsi l'on voit que lorsque le centre de gravité est au-dessous du centre de suspension, alors il s'éloigne de la verticale, du côté opposé à celui où l'on incline la balance, et que, lorsque l'on abandonne le bras de la balance que l'on avait

abaissé, le centre de gravité, tendant à se rapprocher de la verticale, relève ce même bras et ramène le fléau dans la situation horizontale.

Dans la *figure 1.^{re}, pl. XXVII*, en supposant un fléau *CDE*, dont le centre de mouvement soit en *D*, et le centre de gravité en dessous vers *G*, sur la ligne verticale *DG*, il est évident que si j'abaisse en *F* l'extrémité *C* du bras de la balance, j'élève le centre de gravité de *G* en *H*, et que, lorsque j'abandonne ce bras, il se relève, parce que le centre de gravité tend à revenir de *H* en *G*.

Si, au contraire, le centre de gravité, au lieu d'être en dessous dans la ligne *DG*, est placé en dessus dans la ligne *DA*, il est clair qu'en abaissant en *F* l'extrémité du même bras *C* de la balance, le centre de gravité, que je suppose sur la ligne *AD*, vient sur la ligne *BD*, et se trouvant alors sur le même côté que le bras *C*, et tendant à descendre, force ce bras à continuer de s'abaisser, et le fléau ne peut revenir à la situation horizontale.

Divers moyens se sont présentés à mon esprit pour parvenir à mettre une égalité parfaite dans la longueur des bras de la balance d'essai. D'abord je voulais disposer les points de suspension des plateaux, de manière à pouvoir les éloigner ou les approcher de l'axe ou couteau sur lequel se meut le fléau; mais j'ai préféré de faire mouvoir l'axe, ainsi que l'index et son contre-poids; et voici les détails de cette construction et de celle de l'axe en particulier.

J'ai construit mon fléau en acier, comme il est représenté en la *figure 2*; j'ai réservé au milieu une ouverture dans laquelle entre la pièce *G*, qui est de même forme que cette ouverture, et assez petite pour laisser tout autour d'elle un espace

d'environ 2 millim. ; par ce moyen, cette pièce peut s'élever et s'abaisser, et aller à droite et à gauche.

Cette pièce *G* est percée dans son milieu d'un trou triangulaire, pour recevoir l'axe ou couteau de la balance, qui la traverse ; elle n'a pas plus d'épaisseur que le fléau, et est maintenue dans l'ouverture où elle est placée, par quatre vis *B, C, E, F*, qui traversent les parois de l'ouverture du fléau par des trous qui sont taraudés et forment écrous ; par ce moyen l'on peut, en serrant ces vis, arrêter la pièce *G* dans la situation que l'on desire ; on peut, en lâchant les vis *B* et *C*, et serrant celles *F* et *E*, élever la pièce *G*, et *vice versa* l'abaisser. On peut aussi, en lâchant la vis *B* et serrant la vis *C*, sans toucher aux vis *F* et *E*, faire approcher la pièce *G* de l'extrémité *A* du fléau, et *vice versa* la faire passer du côté *D* ; par conséquent on peut la placer à égale distance des extrémités *A* et *D* du fléau.

La pièce *G* portée sur son champ, dans les parties qui répondent aux vis *B* et *C*, *fig. 2*, une petite rainure longitudinale, afin d'être maintenue à fleur de l'ouverture du fléau, lorsqu'on la fait changer de situation en desserrant et resserrant les vis : il y a une pareille rainure longitudinale dans la partie inférieure de cette pièce, afin d'y loger l'extrémité des vis *F, E*, qui sont terminées en pointes mousses, ainsi que celles *B* et *C*.

Cette pièce *G* est aussi percée au milieu de son épaisseur et de sa longueur, en dessus et en dessous, et vis-à-vis l'axe, de deux trous, qui sont taraudés, et qui reçoivent, l'un l'aiguille ou index *I* de la balance, et l'autre une tige d'acier taraudée *M*, sur laquelle monte et descend l'écrou *H*, qui sert de contre-poids à l'index, et par le moyen duquel

on parvient, soit en l'élevant ou l'abaissant, à régler la balance.

L'index est taraudé dans sa partie inférieure, et, par sa pression sur l'axe, il l'empêche de vaciller ; la tige d'acier taraudée *M*, qui se visse dans le trou inférieur de la pièce *G*, entre dans une petite entaille demi-ronde, que l'on voit représentée par une ligne courbe ponctuée (*fig. 3*), et sert aussi à empêcher l'axe d'aller d'avant en arrière, ou *vice versa*, et tient lieu d'un repaire pour remettre toujours l'axe à sa place, en cas que l'on ait besoin de le démonter.

Cette tige d'acier taraudée qui porte le contre-poids, ainsi que l'aiguille ou index, qui sont fixés à la pièce *G*, passent à travers de petites ouvertures *K, L* (*fig. 2 et 4*) faites en carré long dans la partie de la chappe du fléau qui leur correspond, et est entre les vis supérieures et inférieures, et par ce moyen suivent les mouvemens de la pièce *G*, lorsqu'on la fait aller de droite à gauche ou de gauche à droite. Ces ouvertures sont peu considérables, attendu que le déplacement du couteau doit être infiniment petit, si toutes les pièces du fléau ont été bien construites.

Pour former l'axe ou couteau, j'ai pris un morceau d'acier, que j'ai limé en prisme à trois faces, dont deux larges et une étroite ; et, lorsqu'il a été trempé de tout son dur, j'ai fini de l'ajuster dans l'ouverture triangulaire de la pièce *G* ; je l'ai travaillé et poli sur un rondau de cuivre parfaitement dressé, et suis parvenu, avec certitude, à me procurer un axe dont les deux grandes faces étaient très-droites et très-bien dégauchies, et qui par conséquent formaient, par leur réunion, un angle ou arrête dont tous les points étaient exactement

sur une même ligne. J'ai recui cet axe dans le milieu, afin d'y faire avec plus de facilité la petite coche circulaire dans laquelle entre l'extrémité de la tige taraudée *H*, sur laquelle se visse le contre-poids.

Les deux extrémités du fléau sont terminées par deux parallépipèdes, dans chacun desquels j'ai percé une mortaise pour recevoir les crochets d'acier qui portent les plateaux de la balance; l'extrémité de ces parallépipèdes est terminée carrément, dressée bien plat et trempée dur; l'intérieur de l'extrémité de la mortaise la plus éloignée de l'axe est arrondi et forme une coche en croissant, dont le fond est fort aigu, comme on le voit en *N* (*fig. 5 et 6*), de sorte que l'anneau du crochet qui porte le plateau de la balance étant ébisé en dedans des deux côtés, forme aussi un angle aigu qui ne touche que par un point l'extrémité du bras de la balance, et la forme circulaire de cette coche oblige l'anneau à rester toujours dans le point le plus bas, ce qui, par conséquent, l'empêche de se déplacer et fait qu'il agit toujours par un bras de levier de même longueur.

On voit le détail de cette construction, *fig. 5, 6 et 7*.

Voici maintenant la manière dont je m'y suis pris pour ajuster la balance et mettre l'axe bien au milieu, afin d'obtenir des bras de levier parfaitement égaux.

Pour peu que l'on ait quelques notions des arts mécaniques, on conçoit la difficulté de mesurer avec une précision suffisante, les deux bras de levier d'une balance pour en obtenir une grande précision. J'ai donc cru devoir rejeter toute tentative de cette espèce pour m'assurer définitive-

ment de la longueur des bras de levier de ma balance; et au lieu de me tourmenter à chercher des moyens précis de les mesurer, j'ai préféré, après avoir mis l'ouverture de mon fléau qui reçoit la pièce *G* bien exactement au milieu, de me servir des moyens surs et faciles à pratiquer qu'offrent les poids, pour parvenir à ce but, et j'ai ainsi raisonné:

Il est évident que des poids parfaitement égaux, placés à chacune des extrémités d'un levier, à des distances parfaitement égales du point d'appui, doivent être en équilibre, en supposant toute fois que le levier lui-même soit en équilibre avant d'être chargé. Si, au contraire, ces poids que l'on suppose parfaitement égaux agissent par des leviers inégaux, alors ils paraîtront différer en poids. Mais comme l'on est sûr qu'ils sont de même pesanteur, il est alors évident que leur inégalité apparente provient de l'inégalité réelle des bras de levier auxquels ils sont appliqués, et que le levier le plus long est celui auquel est appliqué le poids qui paraît le plus pesant; c'est donc ce côté qu'il faut raccourcir.

On voit que par ce moyen, et avec un fléau construit comme celui dont je donne la description et que j'ai exécuté, l'on parvient à placer l'axe très-exactement au milieu des deux points de suspension des plateaux.

Il suffit pour cela de desserrer un peu la vis supérieure du côté du bras qui paraît le plus long, et de serrer celle du côté opposé; cette opération rapproche l'axe de cette extrémité, et par conséquent la raccourcit en allongeant l'autre. En répétant cette petite manœuvre, l'on parvient à mettre les deux bras de la balance exactement de même longueur.

J'observerai ici qu'il faut pour faire ces épreuves, se servir des poids les plus forts que la balance puisse porter, sans courir le risque d'être altérée, car voici ce que j'ai remarqué dans le cours des différentes expériences que j'ai faites sur mon fléau de nouvelle construction.

J'avais d'abord pris deux poids d'environ un décigramme chacun (2 grains poids de marc à-peu-près); et après les avoir mis chacun bien exactement du même poids, en les pesant du même côté de la balance, afin d'être sûr que la longueur de ses bras n'influaient pas sur leur pesanteur, je réglai avec ces deux poids la longueur des bras de levier; mais lorsque je voulus voir si des poids dix fois plus forts, que je savais avoir été ajustés à la monnaie de Paris avec grand soin, étaient bien égaux, je trouvai entre eux une différence que je crus d'abord devoir attribuer à ces poids eux-mêmes; cependant, comme je ne doutais pas de leur exactitude, je voulus vérifier si la différence dont je viens de parler, ne provenait pas d'une inégalité dans la longueur des bras de ma balance, et je fis alors des poids d'un gramme chacun environ; je les mis en expérience, et je trouvai entre eux de la différence comme j'en avais trouvé entre les poids ajustés à la monnaie; je rectifiai donc mon fléau, et je déplaçai le couteau jusqu'à ce que ces poids m'annonçassent que l'axe était bien exactement au milieu des deux points de suspension des plateaux.

Cela fait, je crus devoir essayer des poids plus forts encore; j'en ajustai donc deux d'à-peu-près deux grammes chacun, (environ 38 grains poids de marc) et je vérifiai de nouveau ma balance; j'y trouvai encore de la différence et je la rectifiai jusqu'à ce que les poids me parussent bien égaux. Je n'ai

pas employé de poids plus forts, afin de ne point fatiguer la balance, et je me suis contenté des expériences ci-dessus, qui me font penser qu'il est nécessaire de se servir du poids le plus fort que l'on puisse employer sans altérer la balance pour régler la longueur de ses bras.

Lorsque l'on est assuré que les bras de levier sont exactement de la même longueur, on peut chercher à donner au fléau toute la mobilité dont il est susceptible, jusqu'à rendre la balance folle, en vissant ou dévissant l'écrou *H*, qui sert de contre-poids à l'aiguille ou index, et qui, par son déplacement, change la position du centre de gravité de toutes les pièces qui composent le fléau de la balance: l'on s'arrête au point seulement de mobilité dont on a besoin dans les expériences auxquelles on emploie le plus communément ces balances; car trop de mobilité leur nuirait.

Je pense aussi qu'il serait bon d'avoir des fléaux de divers degrés de mobilité, suivant les expériences plus ou moins délicates que l'on aurait à faire.

Voici la manière d'ajuster parfaitement des poids semblables, en les pesant dans le même plateau de la balance: l'on met d'abord dans un des plateaux, dans celui qui est à droite, par exemple, un poids quelconque, mais sur-tout qui ne soit pas trop pesant relativement à la force de la balance, de deux grammes, par exemple, pour les balances d'essai ordinaires; de l'autre côté, on place le morceau de cuivre qu'on veut ajuster; on le lime jusqu'à ce qu'il paraisse exactement du même poids que le corps auquel on le compare; et lorsqu'il est fini, on en prend un autre, que l'on place dans le même plateau, on le lime et on

l'ajuste comme le précédent. Ces deux poids étant ajustés du même côté de la balance, doivent être parfaitement égaux entre eux, attendu qu'en supposant même les bras de levier inégaux, leur inégalité ne peut influer sur les poids que l'on a ajustés, puisqu'ils ont tous deux agi sur celui auquel on a voulu les rendre semblables, par le même bras de levier.

Moyen de
se procurer
des divisions
exactes, d'un
poids donné.

Je crois devoir terminer cette note en faisant connaître le moyen dont je me sers pour me procurer des divisions exactes et en nombre quelconque, d'un poids donné; ce moyen est très-simple, très-facile à exécuter; et je le regarde, par les diverses épreuves que j'en ai faites, comme susceptible de comporter la plus grande précision que l'on puisse désirer.

S'agit-il, par exemple, de se procurer des décigrammes! pour y parvenir, je prends dix fils de laiton, d'environ un décimètre et demi de long chacun, et je les choisis de grosseur à peser ensemble un gramme et demi à deux grammes à-peu-près; je les tortille comme une corde; et, pour parvenir à les tortiller bien également, je me sers de deux plaques de métal, rondes, d'environ trois centimètres de diamètre chacune, et d'un millimètre d'épaisseur (quatorze lignes de diamètre et une demi-ligne d'épaisseur environ); je les perce d'un trou dans le milieu, je les tourne, et fais un grénétis sur leur circonférence, comme l'on en fait aux têtes de certaines vis des instrumens de mathématiques, et cela pour les rendre plus commodes à manier; je trace sur une de leurs surfaces un cercle d'environ deux centimètres de diamètre, que je divise en dix parties, et par chaque point de division, je perce un petit trou.

Lorsque mes deux plaques sont ainsi préparées, je prends mes dix fils, j'en passe un dans chacun des trous d'une des plaques, je les réunis par derrière et les tortille pour les arrêter; je passe ensuite leur autre extrémité dans les trous de l'autre plaque, ayant soin qu'ils ne se croisent pas; et les ayant aussi réunis par derrière, je les tortille, en ayant bien attention de les tendre tous très-également, et que, lorsqu'ils sont tous tendus, les deux plaques soient parallèles entre elles: cela fait, je prends entre les doigts de chaque main, et par leur circonférence, ces deux plaques, et je les tourne, l'une d'un sens, l'autre de l'autre, en les tirant un peu, de manière à les éloigner aussi l'une de l'autre, et faire en sorte que les fils soient toujours bien tendus: alors j'obtiens une corde très-également tordue; je la sépare des plaques en coupant les deux extrémités, et je la pèse; elle doit être plus lourde qu'un gramme (s'il en était autrement, je prendrais d'autres fils du même diamètre, mais plus longs); je la saisis avec un outil d'horlogerie appelé *pince à goupille*; j'ajuste une de ses extrémités, en la coupant et la limant bien carrément, et j'examine à la loupe si aucun des fils ne dépasse les autres: lorsqu'un des bouts est bien ajusté, je la rogne par l'autre extrémité, jusqu'à ce qu'elle approche du poids d'un gramme, auquel je veux l'amener; alors j'examine bien cette dernière extrémité, et j'ai soin de la limer petit à petit avec une lime très-douce, et de manière à ce que les fils soient toujours égaux. Quand cela est fini, et que cette corde de dix fils de laiton est bien du poids requis, je la détortille, et j'ai dix brins qui pèsent exactement chacun un décigramme. Pour les vérifier, je mets dans un des

plateaux de la balance un poids d'un gramme, et dans l'autre plateau cinq de ces décigrammes seulement, et j'ajuste un morceau de cuivre pour remplacer les cinq autres; et lorsque ce morceau de cuivre, mis dans la balance avec les cinq fils, pèse exactement un gramme, je suis sûr d'avoir un poids de cinq décigrammes; et pour vérifier si chacun de mes fils pèse exactement un décigramme, j'ôte de la balance un des cinq fils que j'y avais mis d'abord, et j'en remets un de ceux que j'avais mis à part; je fais la même chose, en les passant tous les uns après les autres dans la balance; et si (comme cela doit arriver, en supposant l'opération bien faite) je ne trouve aucune différence dans les poids que j'ai obtenus, je suis alors sûr que mes dix fils sont exactement des décigrammes.

Je fais la même chose pour les centigrammes, en prenant des fils beaucoup plus fins, et de même pour les milligrammes. Alors ces fils me servent d'étalon pour faire des fractions de poids avec des feuilles de cuivre ou d'argent très-minces.

On peut faire en cuivre jaune les décigrammes, en argent les centigrammes, et en cuivre rouge, les milligrammes, afin de distinguer plus facilement ces suites décimales.

Il faut employer, pour chacune de ces suites de poids, des feuilles de métal de diverses épaisseurs, afin d'obtenir des poids dont la différence en surface ne soit pas très-grande.

L'on conçoit que, par cette méthode, l'on peut obtenir des fractions quelconques d'un poids donné, et qu'en prenant 3, 4, 7, 9, 12, 15, 17, 24, 28, &c. fils, enfin un nombre quelconque,

et

et les tortillant ensemble, on obtiendrait des tiers, des quarts, des 7.^{es} — des 28.^{es}, &c. du poids donné.

Cette manière de diviser un poids donné est susceptible de la plus grande précision; car, en supposant que, pour diviser un décigramme, par exemple, en centigrammes, l'on prenne dix fils de telle grosseur, qu'étant frais d'être ajustés ils aient un décimètre de long, il faudrait être bien peu adroit pour se tromper d'un quart de millimètre sur la longueur de ces fils en les ajustant par la méthode que je propose; et en supposant même cette erreur d'un quart de millimètre, ce serait la 400.^e partie de leur longueur totale, et par conséquent la 400.^e partie d'un centigramme, ou la 400.^e partie de 0,19 de grain environ, quantité qu'il est impossible à aucun instrument d'apprécier.

Si l'on prenait des fils de longueur double, l'erreur serait de moitié moins grande; ainsi l'on voit que dans cette manière de diviser un poids donné, on a une méthode certaine d'approximation, et qui est telle, que l'on peut, comme par le calcul décimal, approcher aussi près que l'on veut de la précision dont on a besoin.

Je crois devoir observer à ceux qui voudront s'occuper de faire des suites de poids par la méthode que je propose, qu'il faut qu'ils aient attention, en ajustant ces poids, que la balance soit toujours chargée du même poids; c'est le seul moyen de faire des fractions de poids qui, réunies ensemble, ne présentent aucune différence. Par exemple, je veux faire des décigrammes, et je veux avoir un poids de 9 décigram., un de 8, un de 7, &c., jusqu'à l'unité, voici ce que je fais: je mets dans

Journ. des Mines, Vent. an VI.

Hh

un des plateaux de ma balance mes dix fils étalons, qui pèsent ensemble un gramme, et par conséquent chacun un décigramme ; je mets de l'autre côté un poids équivalent ; j'ôte ensuite (si je veux, par exemple, faire un poids de cinq décigrammes) cinq de mes fils étalons, et j'ajuste une petite feuille de cuivre, de manière à ce qu'étant mise à la place des cinq fils que j'ai ôtés, elle rétablisse exactement l'équilibre ; si je veux faire des poids d'un décigramme, je n'ôte qu'un fil, et j'ajuste une petite feuille de cuivre du poids d'un décigramme : de cette façon, ma balance reste toujours chargée du même poids ; et si j'ai bien opéré, je suis sûr que tous mes poids pèsent exactement la quantité de décigrammes que j'ai voulu leur faire représenter ; ce qu'il est facile de vérifier, en ôtant les dix fils étalons, et en les remplaçant, par exemple, avec les poids de 6, 3 et 1 décigrammes, ou de 7 et trois, ou enfin tels autres poids qui, pris ensemble, fassent dix décigrammes.

EXPLICATION DES FIGURES.

LA *Figure 1.^{re}* fait voir la manière dont le centre de gravité agit sur le fléau d'une balance, lorsqu'on le suppose placé soit au-dessus, soit au-dessous du centre de mouvement.

La *Figure 2* représente l'ajustement de la pièce mobile *G*, qui porte l'axe de la balance, et peut s'élever et s'abaisser, et aller de droite et de gauche dans l'ouverture pratiquée au milieu du fléau ;

AD, le fléau ;

BCEF, les quatre vis de pression qui traversent les parois de l'ouverture du fléau, et servent à maintenir la pièce *G*, qui porte l'axe ou couteau ;

KL, petites ouvertures faites pour laisser passer

l'index *I* et la tige taraudée *M* sur laquelle monte et descend le contre-poids *H*.

La *Figure 3* représente l'axe ou couteau, vu suivant sa longueur, et placé dans la pièce *G*, vue par une de ses extrémités : on y distingue la ligne circulaire ponctuée, qui indique la petite coche faite au milieu de l'arête sur laquelle repose l'axe ; on y voit aussi les petites rainures faites sur l'épaisseur de la pièce *G*, pour que cette pièce puisse couler sur les pointes mousses des vis qui la retiennent à sa place.

La *Figure 4* fait voir la partie supérieure du fléau : on y remarque la petite ouverture *K* et les trous taraudés des vis *B* et *C* de la *fig. 2*.

Les *Figures 5, 6 et 7* développent les détails de construction de l'extrémité de chacun des bras du fléau, afin de faire connaître la manière dont y sont suspendus les anneaux qui portent les plateaux.