EXPOSITION

DU

SYSTÊME MÉTRIQUE

ET DU

CALCUL DÉCIMAL.

EXPOSITION

DU

SYSTÊME MÉTRIQUE

ET DU

CALCUL DÉCIMAL.

La génération des choses doit précéder leur définition.
LALANDE, *Préf. de l'astron.*

SECONDE ÉDITION.

A LILLE,

Chez les libraires TOULOTTE, VANACKERE, L. DANEL, grande place. LEFORT, rue équermoise. DUMORTIER, rue des manneliers.

De l'imprimerie de LÉONARD DANEL.
1807.

Le nouveau systéme de nos mesures étant absolument indépendant de l'ancien, il n'y a aucune raison pour les comparer dans toutes leurs parties, ainsi qu'on est dans l'usage de le faire, comme s'il étoit impossible d'entendre l'un sans l'autre, comme si l'un n'étoit pas assez beau par lui-même, et l'autre assez défectueux pour qu'il soit inutile de discuter sur le choix. En établissant entre-eux ce parallèle on morcèle le meilleur, on nuit à l'intelligence de son ensemble et l'on manque le but principal que l'on s'étoit proposé, l'instruction du vulgaire. Celui-ci, habitué depuis douze ans à ces comparaisons, les croit inhérentes au sujet ; il s'imagine qu'on ne peut savoir ce que c'est qu'un mètre, un gramme, un litre, sans savoir ce que c'est qu'une toise, une livre, une pinte, et dès-lors il s'oppose au succès d'une innovation qui ne lui offre rien d'avantageux, qui ne lui présente au contraire que des combinaisons difficiles, et il retourne à ses anciennes mesures qu'il connoît sans le secours d'aucune autre.

Sans doute il faut que l'on sache combien une toise vaut de mètres, combien un boisseau fait de litres, mais simplement comme l'on savoit combien une aune valoit de pieds et la lieue, *de stades grecs ou de milles d'Italie. A la vérité on aura long-temps besoin de transformer nos anciennes mesures en nouvelles, parce que tous nos livres, tous nos contrats sont faits d'après elles ; mais des tables de comparaison suffisent, sans qu'il soit nécessaire, dans une exposition du système métrique, de se traîner en de longs détails sur la manière de faire cette transformation. Ce n'est que dans un traité d'arithmétique commerciale que l'on doit trouver ces détails avec leurs analogues pour les mesures étrangères auxquelles nos anciennes doivent maintenant être assimilées.*

Nous avons donc considéré ici le système moderne comme établi depuis long-temps, et nous nous sommes efforcés de le montrer dans toute son élégante simplicité, dans l'uniformité de ses parties et dans la beauté admirable de son ensemble.

Son exposition, précédée d'un traité succinct d'arithmétique dont l'auteur est M.[r] *de* FONTENELLE (a), *est suivie de quelques applications du calcul décimal aux mesures métriques, d'un recueil de tables de mesures nouvelles comparées aux anciennes de Paris et à celles de Lille, enfin, d'un rapport sur les monnoies, poids et mesures de Lille, par M.*[r] TESTELIN, *trop tôt et trop malheureusement enlevé aux sciences. Ce rapport est très-propre à donner*

(a) Agé de 16 ans, élève de l'école communale de Lille.

une idée de l'effrayante diversité de mesures qui existoit en France, et des abus qui devoient en résulter.

Si ce petit ouvrage peut être de quelque utilité aux jeunes gens qui étudient le systême métrique, nous aurons réussi au-delà de nos espérances, et nous nous féliciterons d'avoir tenté de seconder les vues du savant Protecteur des lettres, des sciences et des arts, à qui l'on doit l'établissement d'une école spéciale de poids et mesures, dans le département du Nord.

ARITHMÉTIQUE.

1. On parvient à se faire l'idée de l'ensemble de plusieurs choses de même espèce, ou du *nombre* de ces choses, en les considérant chacune en particulier, et en les ajoutant successivement une à une : la réunion de la seconde à la première donne l'idée du nombre *deux ;* si on ajoute à ce nombre une nouvelle *unité*, on se fait l'idée du nombre *trois ;* et chaque nouvelle addition formant un nouveau nombre, il peut en naître à l'infini, puisqu'il n'y en a pas de si grand auquel on ne puisse ajouter une unité pour en former un plus grand encore. On sent d'après cela que, pour les exprimer tous, on n'a pas donné à chacun d'eux un nom différent, car il auroit fallu une infinité de noms que personne n'eût jamais pu retenir. Il a donc été indispensable de trouver une nomenclature composée de peu de mots adroitement combinés pour exprimer tous les nombres imaginables ; c'est l'objet de la numération parlée. Voici comment on y est arrivé. Il est probable qu'au lieu d'ajouter successivement à elle-même l'unité véritable, on s'est d'abord servi de ses doigts, comme le font encore ceux qui n'ont pas l'habitude de compter, en en pliant un à chaque nouvelle addition qu'on auroit dû faire sur l'unité elle-même. Ainsi, après avoir plié un doigt et un autre doigt, on nomma ce nombre *deux ;* après en avoir plié encore un, on nomma ce nouveau nombre *trois ;* et ainsi de suite : *quatre*, *cinq*, *six*, *sept*, *huit*, *neuf*. Arrivé au dernier doigt de la seconde main, comme le nombre qu'on alloit former devoit contenir autant d'unités qu'il y a de doigts dans les deux mains, on en fit une nouvelle unité collective ; pour ne pas multiplier les mots, on lui donna le même nom qu'à l'unité simple, en le modifiant cependant, afin de ne pas confondre l'une avec l'autre : on l'appella *unante*. On recommença ensuite, pour exprimer les nombres au-delà, à plier successivement un doigt, en faisant précéder du mot unante le nom du nombre de doigts qu'on avoit pliés, outre tous ceux des deux mains. Ainsi l'on dit : *unante-un*, *unante-deux*, *unante-trois*, *unante-quatre*, *unante-cinq*, *unante-six*, *unante-sept*, *unante-huit*,

unante-neuf, unante-unante, ou deux unantes ou *duante*. En recommençant encore : duante-un, duante-deux, duante-trois ; et ainsi de suite, en comptant par unantes, comme par unités simples, savoir : duante, *trente*, *quarante*, *cinquante*, *soixante*, *septante*, *octante*, *nonante*, et en faisant suivre le nom du nombre d'unantes de celui qui exprime le nombre d'unités simples qui s'y trouvent jointes. On compte ainsi jusqu'à neuf unantes et neuf unités, ou nonante - neuf. Le nombre qui suit doit renfermer autant d'unantes qu'il y a de doigts dans les deux mains, autant d'unantes que l'unante renferme d'unités. On a agi pour ce cas comme pour le précédent, on a formé de ce nombre une nouvelle unité collective ; et comme le nom d'unante encore augmenté d'une autre terminaison seroit devenu un mot trop composé, on a donné à cette unité un nouveau nom, savoir : *cent* ou *centaine*. Ce que nous avons dit tout à l'heure, on peut le répéter ici ; on verra qu'on peut compter ainsi jusqu'à neuf cent nonante-neuf ou neuf centaines, neuf unantes, et neuf unités. Le nombre qui suit immédiatement, renferme autant de centaines qu'il y a de doigts dans les deux mains, autant de centaines que la centaine contient d'unantes, et l'unante d'unités ; autant d'unantes que la centaine renferme d'unités simples. On forme donc encore de ce nombre une nouvelle unité collective, qu'on nomme *mille*, etc. etc.

Il faut observer qu'on n'emploie pas dans le langage ordinaire les mots *unante* et *duante* ; on les remplace par les mots *dix* et *vingt*. On dit aussi fort souvent *soixante-dix*, *quatre-vingt* et *quatre-vingt-dix*, au lieu de septante, octante et nonante, quoique ces derniers mots et leurs analogues précédens soient préférables pour la régularité de la nomenclature. Cependant nous nous servirons dans la suite des mots *dix*, *dixaine*, *vingt*, etc. pour nous conformer à l'usage.

En formant ainsi des unités collectives de dix en dix fois plus grandes, on a, après les mille, les *dixaines de mille*, les *centaines de mille*, les *millions*, les dixaines de millions, les centaines de millions, les *billions*, les dixaines de billions, les centaines de billions, les *trillions*, etc., les *quatrillions*, etc. etc. Cette création continuelle d'unités de dix en dix fois plus grandes n'ayant point de bornes, on pourra exprimer tous les nombres imaginables.

2. Comme on a souvent besoin d'écrire les nombres, et qu'il seroit très-long et très-embarrassant pour le calcul de les écrire en toutes lettres, sur-tout lorsqu'ils sont considérables, on a substitué au nom de chacun un signe qui le représente.

Or, dans la numération parlée, on a des unités collectives de dix en dix fois plus grandes, dont le nom, excepté celui de la première, ne dérive pas à la vérité du nom de l'unité simple, mais dont un nombre quelconque s'exprime par le nom du même nombre d'unités simples, suivi du nom de la collection; de même pour représenter les nombres, on s'est servi des neuf caractères ou chiffres correspondans aux neuf premiers noms

un,	deux,	trois,	quatre,	cinq,	six,	sept,	huit,	neuf,
1	2	3	4	5	6	7	8	9

pour représenter les mêmes nombres d'unités collectives, en leur appliquant une marque particulière qui leur fit indiquer l'espèce de ces unités, et l'on a ainsi une numération écrite entièrement calquée sur la numération parlée. Cette marque distinctive se tire de la place que le chiffre occupe par rapport à celui des unités simples qui se trouve toujours le premier à la droite du lecteur: ainsi, on fait occuper au chiffre des dixaines la première place à gauche de celui qui représente les unités simples; au chiffre des centaines, la seconde place à gauche; à celui des mille, la troisième place; à celui des dixaines de mille, la quatrième, et ainsi de suite. Et pour remplir les vides qui se trouveroient dans le nombre écrit, lorsque les unités collectives ne se suivent pas immédiatement, que quelques-unes manquent dans l'énoncé, on se sert d'un nouveau caractère 0 (zéro) qui par lui-même ne représente aucune valeur, mais dont la présence influe sur la valeur des chiffres placés à sa gauche. Pour représenter une seule dixaine, une seule centaine, un seul mille, etc., on emploie le chiffre 1 qui représente une seule unité, et l'on met à sa droite un, deux, trois, etc. zéros, de manière que ce chiffre 1 occupe successivement la première, la seconde, la troisième, etc. place à gauche du chiffre des unités, remplacé ici par un zéro: 10, 100, 1000.

3. Nous voilà donc parvenus à pouvoir représenter tous les nombres, au moyen de cette seule convention: qu'un même chiffre représente successivement des quantités de dix

en dix fois plus grandes à mesure qu'il occupe une place plus avancée vers la gauche. Une régularité particulière à la numération écrite, c'est que l'unité, dans tous les ordres, est représentée par le chiffre 1, tandis que dans la numération parlée, comme nous l'avons fait voir, on n'a pu lui donner un nom dérivé de celui de l'unité primitive : la raison en est que les 0 dans la numération écrite, remplacent avec simplicité les terminaisons, qui sont impraticables dans la numération parlée.

4. Les numérations parlée et écrite reposant nécessairement sur les mêmes conventions, il doit être facile de traduire de la première dans la seconde, ou réciproquement, un nombre quelconque. Il suffit dans le premier cas, comme nous venons de le voir, de substituer au nom du nombre d'unités collectives de chaque ordre, le chiffre qui représente ce nombre, et de donner à ce chiffre la place assignée aux collections que l'on veut représenter ; ou, ce qui revient au même, il suffit d'écrire successivement de gauche à droite les chiffres correspondans à chacun des nombres d'unités collectives à mesure qu'on les prononce, et d'avoir soin de remplacer par des zéros celles qui manquent dans le nombre énoncé ; car on énonce successivement les unités de dix en dix fois plus petites, en omettant celles qui manquent. Le nombre quatre mille, cinq centaines, deux dixaines et neuf unités ou quatre mille cinq cent vingt-neuf, se représenteroit ainsi 4529.

Pour représenter celui-ci, trois centaines de mille, huit mille, neuf dixaines et sept unités, ou trois cent huit mille quatre-vingt-dix-sept, on écriroit 308097, en mettant respectivement à la place des dixaines de mille et des centaines qui manquent dans l'énoncé, un zéro, afin de conserver aux autres chiffres la place qui leur convient.

5. Dans le second cas, il faut substituer à chaque chiffre, en commençant par la gauche, le nom du nombre qu'il représente, suivi de celui des unités indiquées par la place que le chiffre occupe, en omettant les zéros que l'on rencontre. Le nombre 3784 s'énonce ainsi : trois mille, sept centaines, huit dixaines et quatre unités, ou trois mille sept cent quatre-vingt-quatre unités. Cet autre 30067081402 : trente billions soixante-sept millions quatre-vingt-un mille quatre cent deux unités.

6. Remarquons que de trois en trois chiffres nous trouvons des unités d'un nom différent, les unités simples, les mille, les millions, les billions, etc. lesquelles ont chacune leurs dixaines et leurs centaines ; de là cette règle générale pour énoncer un nombre écrit quelconque : *partagez-le en tranches de trois chiffres chacune, la dernière à gauche pourra n'en renfermer qu'un ou deux, énoncez ensuite séparément chacune de ces tranches comme si elle étoit seule, en faisant suivre le nom du nombre, de celui des unités, lequel est indiqué par la place qu'occupe le dernier chiffre à droite.*

Par exemple pour énoncer le nombre 15,700,000,908,070, on le partage en tranches de trois chiffres chacune en commençant par la droite, ce qui ne laisse que deux chiffres pour la dernière à gauche ; la première à droite renferme les unités simples, la seconde les mille, la troisième les millions, la quatrième les billions, et la cinquième les trillions. Enonçant chaque tranche comme si elle étoit seule, et prononçant à la suite du nombre, le nom des unités de la tranche, on dit quinze trillions, sept cent billions, neuf cent huit mille, soixante-dix unités.

Nous savons donc maintenant exprimer et représenter tous les nombres au moyen d'une formation successive d'unités de dix en dix fois plus grandes, ce qui constitue proprement la numération, et d'une combinaison de mots et de caractères adaptés à cette numération, ce qui, dans le premier cas, en forme le langage, et dans le second, l'écriture.

7. Nous devons observer ici que cette formation n'est pas la seule qui auroit pu remplir notre but ; nous ne l'avons pas employée par choix ; c'est le nombre des doigts de nos mains qui nous y a naturellement conduits. Si ce nombre eût été plus ou moins grand que dix, nous eussions infailliblement employé un semblable moyen, et avec le même succès, ainsi que le lecteur peut s'en assurer, en essayant différens nombres.

8. Il résulte de notre numération écrite qu'on rend un nombre dix, cent, mille, etc. fois plus grand ou plus petit en mettant ou en supprimant à sa droite un, deux, trois, etc. zéros ; puisqu'alors chaque chiffre se trouvant avancé vers la gauche ou reculé vers la droite d'une, de deux,

de trois, etc. places, représente des unités dix, cent, mille, etc. fois plus grandes ou plus petites, et que par conséquent le nombre lui-même est rendu dix, cent, mille, etc. fois plus grand ou plus petit.

9. Il est évident que l'on ne changeroit pas la valeur d'un nombre en mettant des zéros à sa gauche, puisque chaque chiffre occuperoit toujours la même place relativement à celle des unités simples. On ne changeroit pas non plus cette valeur en mettant des zéros à la droite de celles-ci, si l'on convenoit de leur conserver leur valeur primitive, et de les marquer à cet effet d'un signe particulier ; mais si au lieu d'un zéro l'on écrivoit un chiffre significatif, dans la même convention, il représenteroit des unités dix fois plus petites que les unités simples, ou des *dixièmes*.

Si à la droite de ce nouveau chiffre on en plaçoit encore un autre, les unités qu'il représenteroit devant être dix fois plus petites que les dixièmes, seroient cent fois plus petites que les unités simples, ou des *centièmes ;* si à la droite de celui-ci on en écrivoit un troisième, il représenteroit des unités dix fois plus petites que les centièmes, cent fois plus petites que les dixièmes, mille fois plus petites que les unités simples, et par conséquent des *millièmes.* On conçoit facilement que cela peut se pousser aussi loin qu'on le voudra, de sorte que, en reculant un chiffre vers la droite, nous aurons des dixièmes, des centièmes, des millièmes, etc. c'est-à-dire des unités de dix en dix fois plus petites, comme nous avons eu tout-à-l'heure des unités de dix en dix fois plus grandes en avançant sur la gauche.

10. On nomme ces parties ou *fractions* de l'unité, *fractions décimales ;* et pour se rappeller que l'on conserve aux unités simples leur valeur primitive, on est convenu de mettre à la droite du chiffre qui les représente, une virgule (,) qui le sépare du chiffre des dixièmes. Quand un nombre ne renferme que des décimales, on met un zéro à la gauche de la virgule pour tenir la place des unités entières.

Ce que nous avons dit sur la manière d'énoncer ou d'écrire un nombre entier s'applique aux décimales, puisqu'elles suivent les mêmes lois de décroissement et qu'elles nous ont été données par l'extension de la numération. En effet, on peut évidemment considérer les décimales d'un nombre comme formant un autre nombre particulier dont les décimales de l'ordre le plus bas sont les unités, et les décimales des ordres plus élevés, les dixaines, centaines, mille, etc. Ainsi pour énoncer un nombre entier suivi de décimales, on énoncera d'abord le nombre entier, ensuite le nombre décimal comme s'il étoit aussi un nombre entier, mais en ayant soin de remplacer le mot *unités* par le *nom* des décimales du plus bas ordre. On énoncera donc ainsi les quantités suivantes 235,689 ; 32,57 ; 0,0802 ; deux cent trente-cinq unités et six cent quatre-vingt-neuf millièmes ; trente-deux unités et cinquante-sept centièmes ; huit cent deux dix-millièmes.

11. On pourroit également les énoncer d'un seul coup, en considérant comme unités les décimales du plus bas ordre, et les autres décimales ainsi que les entiers, comme des collections de ces unités, indiquées par la place qu'elles occupent par rapport à celles-là ; c'est-à-dire qu'on énonceroit tout le nombre sans avoir égard à la virgule, en faisant suivre le nom de ce nombre de celui des décimales du plus bas ordre. Les nombres précédens s'énonceroient alors comme il suit : deux cent trente-cinq mille six cent quatre-vingt-neuf millièmes ; trois mille deux cent cinquante-sept centièmes ; huit cent deux dix-millièmes.

12. Il suit de la formation des fractions décimales, qu'on ne change point leur valeur en mettant ou en supprimant à leur droite autant de zéros qu'on voudra, puisque chaque chiffre occupe toujours la même place par rapport à celle des unités simples ; ou bien encore, que s'il en résulte d'une part un nombre de parties décimales dix, cent, mille, etc. fois plus grand, ou plus petit, de l'autre, ces parties elles-mêmes sont dix, cent, mille, etc. fois plus petites ou plus grandes.

13. Comme pour énoncer un nombre qui renferme des décimales, on énonce d'abord le nombre entier, ensuite le nombre décimal ; réciproquement, pour représenter un nombre énoncé, on commencera par écrire le nombre décimal comme s'il exprimoit des unités entières ; on consultera ensuite le nom des décimales du plus bas ordre pour savoir quelle place elles doivent occuper à la droite de la virgule, et s'il est nécessaire de mettre des zéros entr'elle et ce nombre ; on placera ensuite la virgule, et à sa gauche on écrira le nombre entier. Si le nombre est énoncé suivant la seconde manière, (11)

on l'écrira comme s'il ne renfermoit que des unités entières et l'on séparera, par la virgule, autant de chiffres qu'il en faut sur la droite, pour que le dernier représente les décimales énoncées.

14. Il est important de remarquer qu'on change la valeur d'un nombre décimal en changeant la virgule de place. On le rend dix, cent, mille, etc. fois plus petit en avançant la virgule d'une, de deux, de trois, etc. places vers la gauche ; car alors chaque chiffre se trouve reculé du même nombre de places vers la droite, par rapport aux unités simples qui accompagnent toujours la virgule, et représente par conséquent des unités dix, cent, mille, etc. fois plus petites. Par une raison semblable, on rend un nombre décimal dix, cent, mille, etc. fois plus grand en reculant la virgule d'une de deux, de trois etc. places vers la droite.

15. Notre premier but étoit de former les nombres, en ajoutant successivement l'unité à elle-même ; le besoin de les exprimer nous a arrêté quelque temps ; et maintenant que nous y avons pourvu, nous allons, munis de nouvelles connoissances, reprendre et poursuivre nos premières considérations.

Outre qu'on peut avoir besoin d'ajouter à un nombre une nouvelle unité, on peut encore proposer de lui en ajouter plusieurs, d'ajouter un nombre à un autre, de faire leur *somme ;* il est clair que pour exécuter cette opération qui n'est que la première répétée un certain nombre de fois, on doit ajouter l'unité au premier, autant de fois que le marque le nombre d'unités du second, c'est-à-dire, s'élever au-dessus du premier nombre d'autant d'unités que le second en renferme. On nomme cette opération *addition*. Ainsi pour ajouter 6 à 9, on s'élève successivement jusqu'à 6 fois, d'une unité au-dessus de neuf, en nommant le nombre qu'on produit à chaque nouvelle addition ; à la dernière on trouve le nombre quinze, 15, et on en conclut que 9 et 6 font 15. Si aux nombres 6 et 9 on vouloit encore ajouter le nombre 11, on s'éleveroit de 11 unités au-dessus de la somme 15 des deux premiers et l'on arriveroit au nombre vingt-six pour la somme des trois nombres 9, 6 et 11 ; on pourroit encore ajouter à 26 plusieurs nombres et l'on finiroit toujours par en trouver un qui renfermeroit seul, autant d'unités que tous les autres ensemble, qui seroit leur somme par conséquent ; et comme cette somme ne peut varier de quelque manière qu'on recueille les unités des différens nombres, on peut ajouter ceux-ci dans tel ordre qu'on voudra.

16. Tout cela s'exécute aisément lorsque les nombres à ajouter sont peu considérables ; mais on sent combien cette méthode seroit longue si ces nombres étoient fort grands. Dans ce cas, les nombres à ajouter renferment différentes collections dans lesquelles ils se trouvent naturellement partagés, il est clair qu'en ajoutant successivement ensemble les unités collectives de même espèce, et réunissant ensuite toutes ces sommes partielles pour avoir la somme totale, on parviendroit au même résultat que par le procédé direct ; or le nombre des unités collectives d'un ordre quelconque dans chaque nombre n'excède jamais 9 ; il suffiroit donc, pour exécuter facilement toute addition, de savoir par cœur tous les résultats de celle d'un nombre d'un seul chiffre avec un nombre quelconque, ce qui se réduit évidemment, en décomposant celui-ci dans ses unités, dixaines, centaines, etc., à connoître ceux de l'addition de deux nombres d'un seul chiffre.

17. Pour fixer dans la mémoire tous les résultats de l'addition de deux nombres d'un seul chiffre, il faut les former, et en construire un tableau de la manière suivante :

Après avoir rangé dans une ligne horisontale les dix premiers nombres, on ajoute l'unité à chacun et on place les sommes sous chaque chiffre respectif dans une autre ligne horisontale, qui renfermera tous les résultats de l'addition des dix premiers chiffres à 1. En ajoutant l'unité à chaque nombre de cette seconde ligne, ce qui revient à en ajouter 2 à chacun de la première, on en aura une troisième qui contiendra tous les résultats de l'addition des dix premiers chiffres à 2. En ajoutant encore l'unité à chaque nombre de cette dernière ligne, ce qui revient à augmenter chaque nombre de la seconde de 2, ou chaque nombre de la première de 3, on en formera une quatrième dans laquelle se trouveront toutes les sommes des dix premiers chiffres ajoutés à 3 ; et ainsi de suite, en augmentant toujours d'une unité chaque nombre de la dernière ligne horisontale pour en produire une nouvelle, de manière qu'on ait successivement une ligne qui renferme tous les résultats de l'addition des dix premiers chiffres à 4, à 5, à 6, à 7, à 8 et à 9. On a ainsi la table suivante:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

dont la construction a dû se présenter naturellement à l'esprit, et dans laquelle chaque ligne horisontale renferme les résultats de l'addition des dix premiers nombres à celui qui se trouve à gauche de la ligne. Par conséquent pour trouver la somme de deux nombres d'un seul chiffre, il faut descendre le long de la ligne verticale qui a en tête l'un de ces nombres, jusqu'à la ligne horisontale qui commence par l'autre ; ou, ce qui résulte encore de la formation de cette table, suivre la ligne horisontale qui commence par l'un des deux nombres, jusqu'à la ligne verticale qui a l'autre en tête.

18. Munis de cette table, proposons-nous d'ajouter ensemble les nombres 2968, 302, 20051, 17. On fait d'abord la somme des unités : 8 et 2 font 10 ; 10 et 1 font 11 ; 11 et 7 font 18, somme des unités. Ensuite celle des dixaines :

6 et 5 font 11; 11 et 1 font 12, somme des dixaines. Puis celle des centaines qui est ici 12; celle des mille qui est 2, et celle des dixaines de mille qui est sept.

Réunissant ensuite toutes ces sommes partielles, 18 unités 12 dixaines ou 120, 12 centaines ou 1200, 2 mille ou 2000, et 2 dixaines de mille ou 20000, on trouvera 23338 pour la somme totale.

19. Cette méthode, comme on le voit, est défectueuse en ce qu'elle peut conduire à plusieurs additions successives. Pour éviter cet inconvénient et apporter à-la-fois plus de simplicité et de commodité dans l'opération, on écrit les nombres les uns sous les autres en plaçant les unités du même ordre dans la même colonne verticale; on les ajoute ensuite, et l'on n'écrit sous chaque colonne que les unités de l'ordre qu'elle représente, en réservant les dixaines pour les joindre à la colonne suivante, sur laquelle on opère comme sur la précédente.

Les mêmes nombres ajoutés d'après cette méthode s'écrivent ainsi:

$$\begin{array}{r} 2968 \\ 302 \\ 20051 \\ 17 \\ \hline 23338 \end{array}$$

et l'on dit 8 et 2 font 10; 10 et 1 font 11; 11 et 7 font 18. On pose 8 sous la colonne des unités, et on ajoute la dixaine excédante à la colonne des dixaines, en disant: 1 et 6 font 7; 7 et 5 font 12; 12 et 1 font 13. On pose 3 aux dixaines et l'on ajoute la centaine excédante aux centaines que renferme la colonne suivante; on dit donc: 1 et 9 font 10; 10 et 3 font 13. On pose 3 dans la colonne des centaines et l'on dit ensuite: 1 de retenu et 2 font 3 que l'on pose sous la colonne des mille; puis on écrit 2 sous celle des dix mille et l'on trouve ainsi 23338 pour résultat définitif.

Prenons encore un autre exemple. On veut ajouter ensemble les nombres 78024,6431, 39,48, 253962, 1016,00705, 384,2. D'après la règle que nous venons d'exposer, on place ces nombres les uns sous les autres, les unités simples sous les unités simples, les dixaines sous les dixaines, les centaines sous les centaines, etc., les dixièmes sous les dixièmes, les centièmes sous les centièmes, etc. de manière que toutes les virgules se trouvent dans une même ligne verticale.

78024,6431
39,48
253962,
1016,00705
384,2
333426,33015.

On tire une ligne horisontale sous les nombres à ajouter pour les séparer du résultat que l'on écrit au-dessous. On fait d'abord la somme des unités de l'ordre le plus bas, savoir ici des cent-millièmes : cette somme est 5, et comme elle ne renferme point d'unités de l'ordre immédiatement supérieur on la pose telle qu'elle est, sous la colonne des cent-millièmes. On fait ensuite la somme des dix-millièmes; on la trouve égale à 1 que l'on pose sous la colonne des dix-millièmes. La somme des millièmes est 10, nombre qui renferme une unité de l'ordre suivant, un centième, que l'on retient pour l'ajouter à la somme des centièmes, et l'on pose 0 sous la colonne des millièmes. Ce centième réuni aux 12 que renferme la colonne, donne 13 centièmes, ou 3 centièmes et 1 dixième; on pose les 3 centièmes et l'on retient le dixième, qui, avec les 12 autres dixièmes, donne 13 dixièmes, ou 3 dixièmes et 1 unité. On pose 3 dixièmes et on retient cette unité pour l'ajouter à la somme des unités; et pour faire connoître que le chiffre suivant provient de la somme des unités simples, on met à la gauche des 3 dixièmes une virgule, qui se trouve sous celles des nombres à ajouter. On fait ensuite la somme des unités, des dixaines, des centaines, etc.

20. En suivant la première méthode (18) dans laquelle on opère de nouveau pour faire la somme des résultats partiels, il est indifférent de commencer par les unités d'un ordre quelconque, sans suivre de marche régulière; mais ce foible avantage est plus que compensé par ceux qu'offre la seconde méthode qui est la seule en usage.

Voici encore quelques exemples sur lesquels le lecteur pourra s'exercer :

4523	3297,0643	2468,302	78910,1507
2375	50838,56854	1500,01	599,
6898	54135,63284	3968,312	79509,1507

	5439	
3681,0457	5439	
32794,06	5439	65,01
35,009	5439	200,063
68920,78925	5439	9,5
1734,8	5439	24,9
107165,70395	32634	234,473

Le 6.ᵉ est remarquable en ce que tous les nombres composans sont égaux, et comme cette circonstance peut se présenter souvent, il est naturel de chercher un moyen d'abréviation qu'une semblable régularité semble promettre. Etudions cet exemple. On voit d'abord que chaque chiffre du nombre 5439 a été ajouté 5 fois à lui-même ou répété 6 fois, et que l'on seroit parvenu au même résultat beaucoup plus vîte, si l'on avoit su de mémoire combien faisoient 6 fois 9, 6 fois 3, 6 fois 4 et 6 fois 2. Au lieu de 6 fois, on auroit pu répéter ce nombre 678 fois, par exemple, et en général un nombre quelconque de fois, ce qui revient dans ce cas-ci à le répéter d'abord 8 fois, ensuite 70 fois, et puis 600 fois, et à réunir tous les résultats. Or, répéter un nombre 70 fois, cela revient à le répéter 7 fois et à rendre ensuite le résultat 10 fois plus grand ; et répéter un nombre 600 fois, cela revient à le répéter 6 fois et à rendre ensuite le résultat 100 fois plus grand ; car en répétant d'abord ce nombre 7 fois, au lieu de 7 dixaines de fois, c'est-à-dire en le répétant dix fois moins qu'on le devroit, on obtient un résultat dix fois trop petit ; on doit par conséquent le rendre dix fois plus grand, ce qui se fait en mettant un zéro à sa droite ; de même en répétant ce nombre 6 fois au lieu de 6 cens fois, c'est-à-dire, en le répétant cent fois moins qu'on le devroit, on obtient un résultat cent fois trop petit ; on doit donc le rendre cent fois plus grand, ce qui se fait en écrivant deux zéros à sa droite. Donc, dans tous

les cas, il suffit de connoître les résultats d'un nombre d'un seul chiffre répété un nombre de fois qui ne surpasse pas 9, pour être à même d'exécuter facilement l'opération. L'addition prend alors le nom de *multiplication ;* le nombre répété se nomme *multiplicande*, et le nombre de fois qu'on le répète, *multiplicateur ;* le résultat de l'opération s'appelle *produit* au lieu de somme. On nomme aussi le multiplicateur et le multiplicande les *facteurs* du produit.

21. Le produit d'une multiplication n'étant que le nombre d'unités contenues dans le multiplicande, répété autant de fois qu'il y a d'unités dans le multiplicateur, on peut le considérer comme provenant d'une collection d'unités primitivement distribuées en autant de rangées horisontales qu'il y a d'unités dans le multiplicateur, lesquelles rangées renfermeroient autant d'unités que le multiplicande ; et comme cette collection reste toujours la même, de quelle manière qu'on la fasse, soit que l'on prenne autant de lignes horisontales qu'il y a de ces lignes, ou d'unités dans une colonne verticale, c'est-à-dire qu'on multiplie le multiplicande par le multiplicateur ; soit que l'on prenne autant de colonnes verticales qu'il y a d'unités dans une ligne horisontale, c'est-à-dire qu'on multiplie le multiplicateur par le multiplicande, il en résulte qu'*on ne change point un produit en changeant l'ordre de ses facteurs*.

22. D'après ce que nous avons dit (20) sur le multiplicateur, on voit qu'en le rendant un certain nombre de fois plus grand ou plus petit, on rend le produit le même nombre de fois plus grand ou plus petit. La même chose a lieu pour le multiplicande, puisqu'alors le produit est composé d'autant de fois une quantité devenue un certain nombre de fois plus grande ou plus petite, ou que, si l'on veut faire usage de notre dernière observation, le multiplicande peut devenir multiplicateur sans changer le produit, ce qui fait rentrer ce cas dans le précédent. On doit conclure de tout cela 1.° qu'on ne change point le produit en rendant l'un des facteurs un certain nombre de fois plus grand, et l'autre le même nombre de fois plus petit, puisque si d'une part on rend ce produit un certain nombre de fois plus grand, de l'autre on le rend autant de fois plus petit, ce qui lui conserve par compensation sa valeur primitive ; 2.° qu'en rendant séparément chacun des facteurs un nombre quelconque de fois

plus grand, le résultat le devient lui-même autant de fois qu'il y a d'unités dans le produit des nombres qui ont opéré le changement des facteurs; car en représentant ces nombres par A et B, on verra que le produit est composé de A fois plus de parties, chacune B fois trop grande, ou de B fois plus de parties, chacune A fois trop grande. (20) Cela peut encore s'expliquer en observant que l'on peut considérer les deux opérations comme faites sur un même facteur; et puisque pour multiplier par B, le produit de ce facteur par A, il suffit de multiplier le facteur A par B, avant d'exécuter l'opération, et de multiplier après, l'autre facteur par le produit de A et B, ce qui multipliera en même-temps le produit en question par celui de A et B. (21)

23. Nous ferons encore remarquer que la somme des produits de plusieurs nombres A, B, C, D, etc. par un seul R, est égale au produit de leur somme par ce nombre R; puisque le résultat peut être considéré comme provenant du nombre R (21) répété successivement A fois, B fois, C fois, etc., ce qui revient évidemment à R répété autant de fois qu'il y a d'unités dans la somme des nombres A, B, C, D, etc. ou à cette somme multipliée par R. (21)

24. Revenons maintenant où nous étions avant d'entrer dans ces détails. Nous avons vu que pour exécuter facilement toute multiplication il nous suffisoit de savoir par cœur tous les produits de deux nombres d'un seul chiffre. Suivons ici la marche qui nous a conduit au but dans l'addition: formons tous ces produits d'après les connoissances que nous avons acquises, et rassemblons-les méthodiquement dans une table où nous les prendrons au besoin. Ecrivons à la suite les uns des autres, sur une ligne horisontale, les neuf premiers nombres; ajoutons chacun de ces nombres à lui-même, et plaçons toutes les sommes au-dessous dans leur même ordre; nous aurons une seconde ligne horisontale qui renfermera les produits des neuf premiers nombres par 2; ajoutons chaque nombre de cette seconde ligne à chacun de ceux de la première, ce qui revient à ajouter celle-ci 2 fois à elle-même, nous aurons tous les produits des neuf premiers nombres par 3, dont nous formerons une 3.ᵉ ligne horisontale. Et ainsi de suite, en ajoutant toujours les nombres de la dernière ligne formée à ceux de la première, pour avoir successivement des nouvelles lignes horisontales

qui renferment les produits des neuf premiers nombres par 4, 5, 6, 7, 8 et 9; ce qui formera la table suivante:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Nous n'y mettons pas le zéro comme dans celle pour l'addition, parce que zéro répété un nombre quelconque de fois fait toujours 0, tandis que 1 ajouté à 0 donne 1. Du reste elle lui est entiérement analogue; chaque ligne horisontale renferme tous les produits des neuf premiers nombres par le chiffre placé à gauche de la ligne; d'où il suit que pour trouver le produit de deux facteurs donnés, il faut en chercher un (21) dans la première ligne horisontale et descendre au-dessous de lui jusqu'à celle qui commence par l'autre.

25. Actuellement proposons-nous de multiplier 397024 par 587. Pour mettre de l'ordre, nous placerons le multiplicateur sous le multiplicande, les unités de même espèce les unes sous les autres; au-dessous du multiplicateur nous tirerons une ligne horisontale pour le séparer des produits partiels.

$$
\begin{array}{r}
397024 \\
587 \\
\hline
2779168 \\
3176192. \\
1985120.. \\
\hline
233053088.
\end{array}
$$

Nous multiplierons le multiplicande d'abord par 7, ce qui s'exécute très-aisément à l'aide de notre table; le produit est 2779168 que l'on obtient en disant: 7 fois 4 font 28, je pose 8 et retiens 2; 7 fois 2 font 14 et 2 de retenus font 16, je pose 6 et retiens 1; 7 fois 0 font 0 et 1 de retenu font 1; 7 fois 7 font 49, je pose 9 et retiens 4, etc. etc. Ensuite par 80, ce qui se fait en multipliant par 8 tout le multiplicande, et mettant un 0 à la droite du produit que l'on place sous le précédent pour l'ajouter avec lui; ensuite par 500, en multipliant par 5 et mettant 2 zéros à la droite du produit que l'on place aussi de manière à pouvoir l'ajouter aux autres. Faisant la somme de tous ces produits partiels, on trouve pour produit total 233053088. On peut se dispenser de mettre des zéros à la droite des produits partiels, pourvu qu'on ait soin de placer le premier chiffre de chacun d'eux, au rang qu'occupoit dans le multiplicateur le chiffre qui l'a fait naître. On sent bien aussi que si le multiplicateur contenoit des zéros il faudroit les passer. Si ces zéros terminoient l'un des facteurs ou tous les deux, on feroit la multiplication sans y avoir égard, sauf à en écrire à la droite du produit autant qu'il y en avoit à la droite de ces deux facteurs. C'est une abréviation fondée sur ce que nous avons dit (22).

EXEMPLE:

$$\begin{array}{r} 300800 \\ 20060 \\ \hline 18048 \\ 6016.. \\ \hline 6034048000 \end{array}$$

26. Si l'on proposoit pour facteurs, des nombres qui renfermassent des chiffres décimaux, qui fussent, par exemple, 732,623 et 52,04; on se trouveroit arrêté par la difficulté de savoir ce qu'il faut entendre par 732,623 répété 52 fois et 4 centièmes de fois. Le plan que nous sommes contraints d'adopter pour cet ouvrage ne nous permettant pas d'attendre, pour résoudre cette difficulté, que nous ayons acquis plus de connoissances, nous l'éluderons par un détour qui consiste à ramener ce cas à celui de deux nombres entiers. Il est clair d'abord que si l'on opéroit avec les facteurs proposés sans avoir égard à leur virgule, et que si l'on savoit ensuite

corriger l'erreur qui en résulte, l'artifice seroit heureux et rempliroit notre objet ; or, c'est ce qui est facile d'après ce que nous avons vu (22). Par la supposition que la virgule n'existe plus dans les facteurs proposés, nous rendons l'un mille fois trop grand et l'autre cent fois, le produit le sera donc cent mille fois (22), ainsi pour le réduire à sa juste valeur, il faudra séparer par une virgule 5 chiffres sur sa droite (14). Le même raisonnement s'appliquant à tout autre exemple, nous en conclurons cette règle générale, que *pour multiplier les nombres qui renferment des chiffres décimaux, il faut opérer sans avoir égard à leur virgule et séparer sur la droite du produit autant de chiffres décimaux qu'il s'en trouve dans les facteurs. Si cette séparation ne pouvoit se faire faute d'un nombre suffisant de chiffres au produit, on y suppléeroit par des zéros mis à sa gauche.*

EXEMPLES :

732,623	31,728	4073
52,04	12,5	0,152
2930492	158640	8146
1465246..	63456.	20365.
3663115...	31728..	4073..
38125,70092	396,6000	619,096
	ou 396,6 (12)	

0,00024	0,000075	19,876543
75	0,0033	83663
120	225	59629629
168.	225.	119259258.
0,01800	0,0000002475	119259258..
ou 0,018 (12)		59629629...
		159012344....
		166,2931217009

27. Le produit de ce dernier exemple a dix chiffres décimaux ; le dernier n'exprime que 9 dix-billionnièmes de l'unité, et par conséquent une très-petite quantité par rapport à celle-ci ; on peut donc, sans erreur sensible, le négliger, ce qui réduit le produit à 166,293121700 ou à

166,2931217. Or, si la question qui conduit à une pareille multiplication n'est pas de nature à exiger une extrême exactitude dans ce résultat, on poura encore le simplifier en supprimant son dernier chiffre, ce qui le transforme en 166,293121; mais comme l'erreur que l'on est obligé de faire pour opérer cette seconde simplification est de 7 dix-millionnièmes de l'unité, en moins, on la compense en partie par une autre qui consiste à augmenter le chiffre 1 d'une unité de son ordre, pour avoir 166,293122; cette dernière erreur est préférable puisqu'elle revient à augmenter 166,2931217 de 3 dix-millionnièmes.

Il est clair que si au lieu de 166,2931217 nous avions eu 166,2931215, l'erreur du résultat 166,293121 eût été égale en moins, à celle, en plus, de celui-ci 166,293122; ainsi *toutes les fois que l'on voudra négliger quelques chiffres décimaux, on augmentera d'une unité le dernier de ceux que l'on conserve, si le premier de ceux que l'on supprime est* 5 *ou supérieur à* 5.

EXEMPLES, LES QUANTITÉS

0,16873	14,925571	0,087905
Se réduisent à		
0,169	14,926	0,088
ou, moins exactement, à		
0,17	14,93	0,09
ou, moins exactement encore, à		
0,2	15	0,1

28. On pourroit être tenté de croire que pour opérer cette simplifiation sur le produit d'une multiplication, et abréger en même-temps le calcul, il suffiroit de l'appliquer immédiatement sur les facteurs; mais en y réfléchissant, on verra que c'est une erreur, dont l'expérience d'ailleurs peut montrer le danger. Il seroit pourtant bien utile d'avoir une méthode qui nous procurât cet avantage. Nous la trouverons en étudiant de nouveau l'exemple qui a donné lieu à ces réflexions.

On voit d'abord que si l'on se contentoit des 3 premiers chiffres décimaux du produit, il suffiroit, dans notre exemple, de commencer l'addition à la colonne des dix-millièmes, afin de recueillir les 2 millièmes qu'elle donne de retenue;

la somme est alors 166,2928 ou 166,293, ce qui s'accorde avec le véritable résultat. Il est donc inutile d'avoir égard aux chiffres qui composent les colonnes ultérieures et par conséquent on peut ne commencer les produits partiels qu'aux chiffres qui donnent immédiatement les dix-millièmes; mais comme on pourroit alors en perdre quelques-uns provenant des retenues faites sur les cent-millièmes, et que cela pourroit diminuer assez la somme des dix-millièmes pour que l'on risquât de perdre quelques millièmes, sur-tout si le multiplicateur avoit un grand nombre de chiffres, on fera bien, pour plus de sûreté, de commencer tous les produits partiels aux cent-millièmes, ainsi que le montre l'exemple ci-dessous.

```
    19,876543
      8,3663
   -----------
      594.....
     11922....
    119256...
    596295..
  15901232.
  -------------
  166,29299.....
ou 166,293
```

Il ne faut commencer les multiplications qu'au chiffre 8 des dixièmes du multiplicande par le chiffre 3 des dix-millièmes du multiplicateur, pour avoir des cent-millièmes au produit. Les chiffres suivans du multiplicateur exprimant des unités de dix en dix fois plus grandes, on ne commence relativement à eux que sur les chiffres 7, 6, 5, etc. parce que les centièmes, millièmes, dix-millièmes, etc. du multiplicande multipliés par les millièmes, centièmes, dixièmes et les unités du multiplicateur, donnent toujours des cent-millièmes; en sorte que si l'on renversoit l'ordre des chiffres de ce dernier facteur et qu'on les plaçât comme ci-dessous

```
    19876543
     36638
  -----------
    590232
    596295
    119256
     11922
       594
  -----------
   166,29299
ou 166,293
```

chacun d'eux se trouveroit précisément sous celui de l'autre facteur par où il faudroit commencer chaque multiplication. C'est ainsi qu'on en use en effet pour éviter de se tromper. S'il arrivoit que, même en changeant l'ordre des facteurs, on ne pût établir cet arrangement, on compléteroit les rangs par des zéros. Par exemple, pour obtenir avec une décimale le produit de 3,297 par 452,8 on écriroit

$$\begin{array}{r} 329700 \\ 8254 \\ \hline 1318800 \\ 164850 \\ 6594 \\ 2632 \\ \hline 1492,876 \\ \text{ou } 1492,9 \end{array}$$

29. Nous venons de terminer tout ce que nous avions à dire sur la composition des nombres. Cherchons maintenant à les décomposer. La route qu'il faut suivre pour y arriver, est ici comme tracée d'avance : nous n'aurons qu'à analyser attentivement les procédés que nous avons successivement trouvés pour composer les nombres, et en déduire ceux qu'il faudra employer pour les décomposer. D'abord, pour ajouter 6 à 9, nous nous sommes élevés de 6 unités au-dessus de 9 ; pour retrancher 6 de 9, nous descendrons de 6 unités au-dessous de 9 ; le nombre 3 que nous trouverons en dernier lieu sera le résultat de cette opération, que l'on nomme *soustraction* ; ce sera le *reste* de 6 retranché de 9, *l'excès* de 9 sur 6, la *différence* entre 6 et 9. Nous avons ainsi décomposé le nombre 9 en ses deux composans 6 et 3 ; et il est évident qu'en les ajoutant de nouveau, nous réformerions nécessairement le composé 9. En reproduisant ici les observations que nous avons faites dans l'addition, nous dirons qu'il seroit très-long de retrancher de cette manière l'un de l'autre deux nombres considérables ; mais que ces nombres se trouvant naturellement décomposés en unités collectives, on arriveroit au même résultat, en les retranchant successivement les uns des autres, et en

réunissant ensuite les restes partiels pour avoir le reste total.

30. Comme le nombre d'unités d'un ordre quelconque, dans chaque composant, ne peut surpasser 9, il suffira, pour exécuter facilement toute soustraction, de connoître de mémoire le composant d'un seul chiffre d'un nombre donné dont l'autre composant est aussi d'un seul chiffre.

La table que nous avons construite dans l'addition, peut nous servir à acquérir cette connoissance; car elle renferme tous les nombres dont les deux composans ne sont que d'un seul chiffre chacun. Voici comment on s'en sert : on suit la première ligne horisontale jusqu'au composant donné; la ligne verticale qui y correspond, renferme tous les composés de ce nombre avec un quelconque des neuf premiers, lequel se trouve toujours à gauche de la ligne horisontale qui renferme le composé; on suivra donc cette colonne verticale jusqu'à ce qu'on arrive au composé donné, le nombre placé à gauche de la ligne horisontale qui le contiendra, sera l'autre composant cherché.

31. En supposant la connoissance de tous ces résultats, acquise par la répétition fréquente de semblables recherches, nous pourrons facilement retrancher le nombre 2375 de 6898. Soustrayant d'abord les 5 unités du premier nombre des 8 unités du second, nous aurons pour reste 3 unités; ensuite 7 dixaines de 9 dixaines, reste 2 dixaines; 3 centaines de 8 centaines, reste 5 centaines; 2 mille de 6 mille, reste 4 mille; l'ensemble des restes partiels, 4 mille, 5 centaines, 2 dixaines et 3 unités, fera le reste total 4523.

32. On écrit ordinairement, comme dans l'addition, le nombre à soustraire sous celui dont il doit être retranché; on tire au-dessous une ligne horisontale pour le séparer du reste, dont on écrit successivement les unités dans le même ordre que celles de ces nombres

$$\begin{array}{r} 6898 \\ 2375 \\ \hline 4523 \end{array}$$

Si l'on veut soustraire le nombre 3297,0643 de 54135,63284, on les dispose ainsi,

$$\begin{array}{r} 54135,63284 \\ 3297,0643 \\ \hline 50838,56854 \end{array}$$

en retranchant o cent-millièmes, de 4 cent-millièmes, on a pour reste ces 4 cent-millièmes, puisque, le composant donné n'en renfermant pas, ceux du composé ne peuvent provenir que du composant cherché. Retranchant 3 dix-millièmes de 8 dix-millièmes, reste 5 dix-millièmes; nous ne pouvons soustraire 4 millièmes de 2 millièmes, il faut donc que l'addition des millièmes du composant cherché, à ceux du composant donné, ait produit une unité de l'ordre suivant plus 2 millièmes, et par conséquent il faut reprendre cette dixaine sur l'ordre suivant, pour qu'ajoutée aux 2 autres millièmes, nous ayons la somme véritable de millièmes que l'addition des composans a produite; retranchant alors 4 de 12, nous avons 8 pour le nombre des millièmes du composant cherché. Nous ne pouvons pas non plus soustraire 6 centièmes de 2 centièmes, au lieu de 3, puisque nous en avons retranché une unité pour la joindre aux millièmes; nous voilà retombés dans le même cas; ainsi nous prendrons encore une unité sur l'ordre suivant laquelle vaut 10 centièmes, qui, ajoutés aux 2 autres, font 12 centièmes; retranchant 6 centièmes de 12 centièmes, reste 6 centièmes; 5 dixièmes au lieu de 6, moins o dixièmes égalent 5 dixièmes; à gauche du chiffre des dixièmes du reste, on place la virgule qui se trouve alors sous celles des deux nombres, pour indiquer que le reste suivant renferme les unités simples. On continue de la même manière et on trouve successivement pour restes, 8 unités, 3 dixaines, 8 centaines, o mille, et 5 dixaines de mille.

Soit encore le nombre 87604,652 à retrancher du nombre 326000,48.

$$\begin{array}{r} 326000,48 \\ 87604,652 \\ \hline 238395,828 \end{array}$$

On ne peut retrancher 2 millièmes de o millième, on prélève donc 1 centième, qui vaut 10 millièmes, desquels en ôtant 2, on a pour reste 8 millièmes; 7 centièmes moins 5 centièmes égalent 2 centièmes. Pour soustraire 6 dixièmes de 4 dixièmes, on devroit reprendre une unité sur l'ordre suivant, mais comme il n'en renferme pas, non plus que les deux qui le suivent, on remonte jusqu'au chiffre significatif, qui, dans cet exemple, représente des mille. Une de ces unités vaut dix mille dixièmes, et on ne doit emprunter que 10 dixièmes; on décomposera donc ce mille en 9 centaines, 9 dixaines, 9 unités, et 10 dixièmes qu'on ajoutera aux 4 autres, ce qui en donnera 14; retranchant 6 de 14, il reste 8 dixièmes. On continue l'opération, en ayant soin de regarder les zéros suivans comme des 9, et de diminuer d'une unité le chiffre 6 des mille.

33. En général, pour soustraire un nombre d'un autre, il faut retrancher successivement les unités du premier des unités correspondantes du second, en rendant la somme de celles-ci telle qu'elle a été donnée par l'addition des deux composans : si le chiffre supérieur surpasse ou égale en valeur le chiffre inférieur correspondant, il représente la somme des unités du même ordre des composans, puisque celles du composant cherché, jointes à celles du composant donné, n'ont pu fournir ce nombre d'unités plus une dixaine. Si le contraire a lieu, le chiffre supérieur ne représente plus la somme véritable des unités de son ordre; car, quand même le chiffre correspondant du composant cherché eût été o, cette somme eût encore été égale au chiffre inférieur; il faut donc, pour la rendre telle qu'elle a été primitivement, augmenter ce chiffre supérieur de la dixaine que l'addition des composans a produite, et en diminuer le chiffre suivant. Il ne sera jamais nécessaire de lui en ajouter plus d'une, parce que la somme de deux nombres d'un seul chiffre, ne peut fournir 2 dixaines. Si, devant emprunter une unité sur le chiffre suivant, ce chiffre est un o, c'est que la somme des unités correspondantes des composans et de l'unité retenue de l'ordre précédent a été 10, et a produit une unité de l'ordre supérieur à celui du zéro; que par conséquent cette somme véritable est 9, et qu'il faut diminuer le chiffre significatif suivant d'une unité, et augmenter de

10 le précédent. Ce raisonnement reste le même s'il y a plusieurs zéros. De-là cette règle générale pour retrancher un nombre d'un autre : *écrivez les unités des différens ordres du plus petit, sous leurs correspondantes dans le plus grand ; soulignez le tout, pour en séparer le résultat ; retranchez successivement, en commençant par la droite, chaque nombre inférieur du supérieur. Si le nombre supérieur est moindre que l'inférieur, augmentez-le de dix unités, et comptez le premier chiffre significatif qui vient après comme représentant une unité de moins. S'il se trouve un ou plusieurs zéros avant ce chiffre significatif regardez-les comme des 9.*

34. Si, pour retrancher un nombre d'un autre, on commence par les unités du plus bas ordre, c'est qu'en commençant par les plus hautes il pourroit arriver que dans la soustraction partielle suivante, le nombre inférieur surpassât le supérieur, et qu'on fût obligé de revenir sur le résultat précédent, et le diminuer d'une unité pour la joindre, comme une dixaine, au nombre supérieur suivant. Pour faire usage de cette seconde méthode il faudroit donc, qu'avant d'exécuter chaque soustraction partielle, on examinât si les nombres supérieurs qui suivent sont moindres que leurs inférieurs, afin de diminuer d'une unité celui sur lequel on opère, et d'augmenter le suivant de 10.

La première méthode est plus simple et doit être préférée à celle-ci qui entraîne trop de combinaisons.

35. On ne s'est point borné dans l'addition, à composer un nombre de deux autres seulement. On pourroit aussi se proposer de décomposer un nombre en plusieurs autres ; mais comme une même somme peut provenir de divers composans, il est clair qu'il faut les connoître tous à l'exception d'un, pour effectuer cette décomposition, qui se réduit alors à autant de soustractions qu'il y a de composans donnés, ou à retrancher leur somme du nombre donné.

36. Si l'on sait d'avance que tous les composans d'un nombre donné sont égaux, on peut alors se proposer de trouver leur nombre, un de ces composans étant connu, ou d'en trouver un, leur nombre étant donné. Dans le premier cas c'est chercher combien un nombre connu doit être répété de fois, pour faire un nombre donné ; dans le second,

c'est chercher quelle quantité il faudroit répéter un nombre de fois connu, pour faire un nombre donné ; ainsi, des deux côtés, c'est chercher l'un des facteurs d'un produit dont l'autre facteur est donné : on nomme cette opération *division ;* le nombre composé s'appelle *dividende*, le composant donné *diviseur*, et le composant cherché qui marque combien de fois le dividende contient le diviseur, se nomme quotient. Cette circonstance étant pour la soustraction ce que la multiplication est pour l'addition, nous porte naturellement à chercher un moyen d'abréviation comme nous l'avons fait la première fois. Sachant que 32634 est composé de 6, répété un certain nombre de fois, si nous voulions connoître ce nombre de fois, décomposer 32634 en nombres égaux à 6, savoir combien de fois il contient 6, il est clair que nous y parviendrions en retranchant 6 continuellement de 32634 et que le nombre de fois qu'on l'en auroit soustrait, seroit le nombre de composans cherché, ou l'autre facteur du produit 32634 ; mais cette opération, contraire de celle qui est supposée avoir été faite pour composer ce dernier nombre, seroit aussi longue que celle d'ajouter un nombre à lui-même plusieurs fois par le procédé direct.

37. Si nous pouvions décomposer le nombre 32634 en unités, dixaines, centaines, etc. telles qu'elles ont été données isolément par la multiplication des unités du facteur cherché par 6, de ses dixaines, de ses centaines, etc. par 6 ; cherchant alors combien chacun de ces produits contient de fois 6, en en retranchant 6 autant de fois que possible, nous aurions successivement les unités, les dixaines, les centaines, etc. du facteur inconnu ; et chaque facteur partiel ayant été primitivement au-dessous de 10, chaque produit partiel contiendroit moins de 10 fois le facteur donné 6.

38. Dans la soustraction de deux nombres l'un de l'autre, il nous étoit facile de commencer ainsi par les unités simples, en rendant leur somme telle qu'elle avoit dû être donnée par l'addition primitive des deux composans, parce que cette addition ne pouvoit produire plus d'une dixaine de retenue ; mais dans le cas qui nous occupe, l'addition répétée des unités du composant inconnu, a pu produire 2, 3, 4, etc. dixaines de retenues, et par conséquent il est impossible de voir d'abord combien on doit joindre d'unités à celles du dividende, pour avoir le véritable produit. Tout

cela nous fait voir que la marche usitée dans la soustraction (33) ne peut nous conduire au but dans l'occasion présente ; mais celle que nous avions décrite et rejettée (34) nous indique une voie dont la sûreté et les avantages seront suffisamment développés dans ce qui suit.

39. En considérant toujours le dividende comme le produit du diviseur multiplié par le quotient, nous voyons que les plus hautes unités de ce dividende, (des dixaines de mille dans notre exemple) ont été données par les dixaines de mille du quotient, répétées 6 fois, plus un certain nombre d'unités moindre que 6, produites par la multiplication de celles des ordres inférieurs, par 6. Par conséquent le nombre des dixaines de mille du quotient sera donné par le nombre de fois que l'on pourra retrancher 6, des dixaines de mille du dividende, et les cinq unités au plus, qui pourront rester après ces soustractions, seront autant de dixaines qu'il faudra joindre aux unités de l'ordre suivant.

Dans l'exemple proposé le nombre des dixaines de mille du dividende n'est que 3, duquel on ne peut pas retrancher 6 ; ce qui nous indique que le quotient ne renferme pas d'unités de cette espèce, et que celles du dividende proviennent de la multiplication des unités inférieures par 6. Nous réunirons donc ces 3 dixaines de mille aux 2 mille, ce qui en fera 32 ; cherchant alors combien de fois on peut retrancher 6 de 32, combien 32 contient de fois 6, on trouve 5 fois, et 2 mille pour reste : ce qui donne 5 mille ou 5000 pour le quotient, et 2 dixaines à joindre aux centaines, ce qui en fera 26. Nous devons ici répéter la même chose pour trouver le nombre de centaines du quotient : nous chercherons combien 26 contient de fois 6, en en retranchant 6 successivement ; on trouve 4 fois, et 2 centaines de reste ; ce qui fait 4 centaines, ou 400, pour le quotient, et 2 dixaines à ajouter aux 3 dixaines, ce qui fera 23 dixaines. On trouve ensuite 3 dixaines, ou 30, pour le quotient, et 5 dixaines à joindre aux quatre unités, ce qui en donne 54. Enfin on trouve 9 unités sans reste pour le quotient.

40. Cette manière de décomposer l'opération l'abrège déjà beaucoup ; il est cependant encore très-long de retrancher plusieurs fois le diviseur de chaque dividende partiel pour savoir combien il le contient de fois ; il seroit beaucoup plus commode de connoître ces résultats de mémoire, comme

on connoît ceux de la multiplication de deux chiffres quelconques l'un par l'autre. Dans notre exemple, où le diviseur n'a qu'un chiffre, le quotient partiel n'en pouvant avoir qu'un, il suffiroit, pour exécuter facilement l'opération, de savoir par cœur tous les facteurs d'un seul chiffre, d'un produit connu, dont l'autre facteur, qui est donné, n'est aussi que d'un chiffre.

41. Mais dans un autre exemple le diviseur pourroit renfermer plusieurs chiffres. On peut, par exemple, avoir 3687642 à diviser par 678, et si, dans ce cas, la connoissance des résultats précédens n'est pas immédiatement applicable, elle sera bien insuffisante, puisqu'elle ne s'étendra qu'à quelques cas particuliers, et nous serons forcés de soustraire plusieurs fois le diviseur de chaque dividende partiel. Essayons donc si nous ne pourrions pas ramener ce cas au précédent, d'autant plus que nous y avons réussi dans une circonstance semblable, relativement à la multiplication. (20)

Les plus hautes unités du dividende sont des millions; voyons donc, d'abord, quel nombre de millions le quotient peut renfermer. Il n'en renfermera pas, car, s'il y en avoit seulement 1, il y en auroit au moins 678 dans le dividende, tandis que celui-ci n'en a que 3; par la même raison, le quotient ne renfermera point de centaines de mille, ni même de dixaines de mille, puisqu'il y en auroit au moins 678 au dividende. Ses plus hautes unités seront des mille, ce qui nous indique que celles des ordres supérieurs qui se trouvent dans le dividende, proviennent de la multiplication des mille du quotient par 678, plus les retenues des produits inférieurs. Cela posé, en exécutant l'opération comme précédemment, il faudroit retrancher 678 de 3687 autant de fois qu'il seroit possible, mettre au rang des mille du quotient le nombre de fois qu'on auroit pu l'en retrancher, et réunir le reste aux unités suivantes du dividende. En considérant isolément le nombre 3687, et le quotient partiel, nous verrons que les 36 centaines de 3687 proviennent du produit des 6 centaines du diviseur par le quotient, plus les retenues qu'a pu fournir celui des dixaines et des unités du diviseur par ce même quotient; par conséquent pour trouver celui-ci, il faut ôter aux 36 centaines du dividende les unités données par les produits inférieurs, et du reste, ôter 6 autant de fois que possible, ce qui revient à peu près, à ce que nous avons fait précédemment. Cependant on ne devra point ici soustraire 6 de 36 jusqu'à la fin, car outre que 36 renferme les retenues du produit des dixaines et des unités de 678 par les mille du quotient total, il renferme encore celles de la multiplication du diviseur entier, par les centaines, dixaines et unités du quotient, de sorte que toutes ces additions ont pu l'augmenter de plus d'une fois ce nombre de mille du quotient ; ainsi pour voir s'il faut retrancher de 36, jusqu'à la fin, les 6 centaines du diviseur, il faut essayer si le produit du diviseur par le nombre de fois qu'on peut le soustraire de 36, ne surpasse pas ce dividende partiel ; et soustraire 6 de 36 une fois de moins s'il le surpasse, car il doit toujours être moindre. Ce nombre qui est ici 5, est donc le nombre de mille du quotient, et comme il faut soustraire 5 fois le diviseur des mille du dividende aux centaines duquel il faut joindre le reste, on multipliera le diviseur par 5, on soustraira le produit des mille du dividende, on joindra le reste aux centaines du dividende, et l'on opérera sur celle-ci, pour trouver le nombre de centaines du quotient, comme nous venons de le faire pour trouver le mille. On continuera ainsi jusqu'à ce qu'ayant épuisé les unités de tous les ordres du dividende, l'opération soit terminée.

42. On voit donc que dans tous les cas, il suffira, pour exécuter facilement une division quelconque, de savoir par cœur le facteur d'un seul chiffre d'un produit connu qui ne contient pas plus de 9 fois un autre facteur donné, aussi d'un seul chiffre ; or, la table que nous avons construite pour la multiplication renferme tous les facteurs d'un seul chiffre et leurs produits : conséquemment elle nous fournit les moyens d'acquérir cette connoissance. En effet, il suffit de suivre la première ligne horisontale jusqu'au facteur donné, de descendre dans la ligne verticale qui y correspond et qui renferme tous les produits de ce nombre par les 9 premiers, jusqu'à ce qu'on arrive au composé donné ; le nombre placé à droite de la ligne horisontale qui le renferme sera évidemment le facteur que l'on cherche. On pourroit également chercher le facteur donné dans la première ligne verticale à gauche, et trouver l'autre facteur dans la première ligne horisontale.

43. Cette discussion terminée, reprenons notre première

division que nous pourrons maintenant exécuter avec facilité.

Soit donc le nombre 32634 à diviser par 6. On place le diviseur à droite du dividende, dont on le sépare par une ligne verticale ; on tire une ligne horisontale sous le diviseur, pour le séparer du quotient que l'on écrit au-dessous.

32634	6
30	5000
26	400
24	50
23	9
18	5459
54	
54	
0	

Nous devons retrancher autant de fois qu'il sera possible le diviseur 6 des 32 mille du dividende, considérés comme unités simples, pour avoir le nombre de mille du quotient, et ajouter les unités qui restent comme autant de dixaines aux centaines du dividende ; ou, ce qui revient au même, nous devons chercher le plus grand nombre de fois que 32 contient 6, retrancher le produit de ce nombre de fois par 6, de 32, et mettre à la droite du reste, les 6 centaines du dividende. 32 se trouve entre 30 et 36, l'un de ces nombres contient 6, 5 fois, et l'autre 6 fois ; mais comme le produit du nombre de mille du quotient par 6 doit être moindre que 32, nous prendrons 5. Retranchant alors 30 de 32, nous avons pour reste 2, ou 2 mille qui, réunis aux 6 centaines du dividende, nous donnent 26 centaines. On descend le chiffre 6 à droite des 2 mille, et l'on cherche ensuite, comme nous venons de le faire pour les mille, quel est le composé, ou le *multiple* de 6, qui approche le plus de 26, mais au-dessous de ce nombre ; on trouve 24, qui contient 6, 4 fois ; ce qui donne 4 centaines que l'on place sous les 5 mille du quotient ; on retranche 24 de 26, et à droite des 2 centaines qui restent, on met les 3 dixaines du dividende ; on opère sur ce dividende partiel comme sur le précédent ; le plus grand multiple de 6 qui se trouve dans 23 est 18, qui contient 6, 3 fois ; on écrit ces 3 dixaines au quotient, on retranche 18 de 23, et à droite du reste 5, qui représente des dixaines, on descend les 4 unités du dividende. On obtient ainsi un nouveau dividende partiel qui doit contenir 6 un nombre exact de fois, si le dividende est un composé du diviseur comme nous l'avons supposé ; on trouve 9 pour le quotient partiel des unités. Réunissant alors tous les quotiens partiels, on a le quotient total, qui est 5459. On auroit pu les additionner dans l'opération même en mettant le chiffre significatif de chaque quotient partiel au rang des unités qu'il représente.

44. Reprenons aussi la seconde division, dans laquelle on a 3687642 à diviser par 678. On dispose ces nombres ainsi :

3687642	678
2976	5439
2644	
6102	
000	

Nous avons vu que les plus hautes unités du quotient doivent être des mille ; pour en trouver le nombre, nous devrions retrancher successivement, autant de fois qu'il seroit possible, le diviseur 678 des 3687 mille du dividende, ce qui revient, comme nous l'avons reconnu, à retrancher le plus haut chiffre du diviseur des deux plus hauts chiffres du dividende ; le nombre de fois qu'on l'en aura retranché sera à-peu-près le nombre de fois qu'on pourra soustraire 678 de 3687. Cela se réduit, comme on le voit, à multiplier 678 par le nombre de fois qu'on peut ôter 6 de 36, et à retrancher le produit de 3687. Si ce produit surpassoit 3687, ce qui peut arriver, si après avoir soustrait le plus haut chiffre du diviseur autant de fois qu'il a été possible des deux plus hauts chiffres du dividende, on n'a pas un reste assez fort ; on diminuera alors le quotient d'une unité, et l'on multipliera le diviseur par ce nouveau nombre, pour retrancher encore le produit du dividende partiel. Pour plus de briéveté, au lieu d'écrire ce produit sous le dividende partiel, on retranche celui des unités que l'on retient dans la mémoire, des unités du dividende partiel, que l'on augmente d'autant de dixaines que ce produit en renferme, afin de rendre la soustraction possible, et on diminue d'autant d'unités le chiffre suivant du dividende. Ou bien on augmente du même nombre d'unités le produit suivant, des dixaines du diviseur par le quotient, pour le soustraire des dixaines du dividende partiel telles qu'elles sont et en les augmentant encore d'autant de dixaines que le produit en renferme, pour rendre la soustraction possible ; et ainsi de suite. Dans notre exemple, 36 contient 6, 6 fois, sans aucun reste, ce qui fait déjà présumer que l'on ne doit prendre que 5 pour quotient partiel ; en effet, le diviseur multiplié par 6 donne un produit plus grand que 3687 ; en prenant 5 pour quotient, on multiplie d'abord les 8 unités du diviseur par 5, ce qui en donne 40, ou 4 dixaines ; on augmente de 4 dixaines les 7 unités du dividende partiel, et retranchant 40 de 47, on a pour reste 7 unités qu'on écrit au-dessous de celles de ce dividende partiel 3687 ; on multiplie ensuite par 5 les 7 dixaines du diviseur, le produit est 35 dixaines ; on diminue le chiffre 8 des centaines du dividende partiel des 4 unités qu'on a empruntées, ou, mieux, on le laisse tel qu'il est, mais pour compenser on augmente de 4 les 35 dixaines du produit, ce qui en donne 39 ; on augmente ensuite les 8 dixaines du dividende, de trois dixaines de dixaines, ou 3 centaines, parce que le produit en renferme 3, plus encore une autre centaine, pour pouvoir retrancher ce produit ; le reste de 39 dixaines ôtées de 48 dixaines, est 9 dixaines qu'on écrit sous celles du dividende ; on fait ensuite le produit des 6 centaines du quotient par 5 ; ce produit est 30 centaines, et 4 qu'on a empruntées précédemment, font 34 centaines ; retranchant 34 de 36, on a pour reste 2 qu'on met sous les centaines du dividende. A droite du reste total 297 on abaisse les 6 centaines du dividende ; on opère sur ce nouveau dividende partiel 2976 comme sur le précédent. On cherche combien 29 contient de fois 6, on trouve 4 fois, avec 5 pour reste : ce reste étant très-grand, il est probable que le produit du diviseur par quatre sera moindre que le dividende partiel 2976 ; on met donc 4 au quotient, à droite des 5 mille, et on multiplie le diviseur 678 par 4 : on retranche comme précédemment chaque produit partiel de la partie correspondante du dividende partiel, et à côté du reste 264, on abaisse les 4 dixaines du dividende, ce qui donne 2644 pour nouveau dividende partiel sur lequel appliquant la même analyse, on trouvera 3 pour les dixaines du quotient et 6102 pour dernier dividende partiel, lequel donne 9 pour les unités du quotient, qui est 5439.

Voici quelques exemples.

$$\begin{array}{r|l} 50907285 & 29007 \\ \cline{2-2} 219002 & 1755 \\ 159538 & \\ 145035 & \\ 0000 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 120764 & 76 \\ \cline{2-2} 447 & 1589 \\ 676 & \\ 684 & \\ 00 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 481044528 & 96132 \\ \cline{2-2} 384528 & 5004 \\ 0000 & \end{array}$$

Dans le dernier, après avoir retranché le produit des mille du quotient par le diviseur, des 481044 mille du dividende, et après avoir descendu à côté du reste 384 les 5 centaines de ce dividende, la somme des centaines 3845 ne contient pas le diviseur ; cela vient de ce que le quotient ne renferme pas d'unités de cet ordre, et que celles du dividende proviennent des retenues faites sur les produits inférieurs ; il faut donc mettre un 0 au quotient pour tenir la place des centaines, et réunir celles du dividende à ses dixaines ; la somme de toutes les dixaines 38452 ne contenant pas encore le diviseur, le quotient ne renferme pas non plus de dixaines, et, par la même raison, il faut mettre un 0 au quotient pour en tenir lieu ; descendre ensuite à droite des dixaines, les unités du dividened pour avoir celles du quotient.

45. En général, *pour diviser un nombre par un autre, après les avoir placés convenablement, on prend sur la gauche du dividende autant de chiffres qu'il en faut pour qu'on ait un nombre qui contienne le diviseur ; on cherche combien le plus haut, ou les deux plus hauts chiffres de ce dividende partiel contiennent de fois le plus haut chiffre du diviseur ; on multiplie le diviseur par ce nombre, et on diminue le quotient d'une unité si le produit surpasse le dividende partiel ; s'il ne le surpasse pas, on l'en retranche ; à côté du reste on descend le chiffre suivant du dividende ; on opère sur le nouveau*

dividende partiel, et sur les suivans, comme sur le premier jusqu'à ce qu'on ait épuisé tous les chiffres du dividende total. Lorsque l'on rencontre un dividende partiel qui ne contient pas le diviseur, on pose un zéro au quotient avant d'abaisser un nouveau chiffre du dividende.

46. Faisons l'application de cette règle aux différens cas qui peuvent se rencontrer. Divisons 195057 par 5625.

195057	5625
26307	34,6768
38070	
43200	
38250	
45000	
000	

Après avoir épuisé tous les chiffres du dividende, on trouve 34 pour quotient, et un reste 3807, ce qui annonce que 195057 ne provient pas de 5625 multiplié par un nombre entier; mais peut-être par 34 suivi d'une fraction décimale qui, multipliée par 5625, a donné 3807 unités entières. La somme des produits partiels s'est donc composée de manière qu'il ne s'est trouvé, aux rangs des décimales, que des zéros, lesquels ont été effacés comme inutiles; mais comme, pour retrouver le quotient, il faut rétablir le dividende tel qu'il a été formé, nous les ajouterons successivement à sa droite, ou à celle des dividendes partiels. Je descends donc à la droite du reste 3807 le chiffre o des unités suivantes du dividende, ou des dixièmes; je cherche alors combien le dividende partiel 38070 contient de fois le diviseur 5625, et je mets ce nombre de fois, dans le quotient, au rang des dixièmes; à la suite du reste 4320, je descends le chiffre des centièmes du dividende qui est encore o, et je continue ainsi jusqu'à ce que la division se fasse exactement.

Dans ce cas-ci, la division ne peut plus proprement être considérée comme une soustraction abrégée; de même que dans la multiplication, lorsque le multiplicateur renferme des décimales, le multiplicande ne se trouve plus ajouté à lui-même un certain nombre entier de fois (26). Mais alors on peut encore considérer la division sous le second point de vue; savoir comme la recherche d'un facteur d'un produit donné, dont on connoît l'autre facteur.

47. Soit encore le nombre 763 à diviser par 12.

763	12
43	63,5833...
70	
100	
40	
40	
4	

On suit la même marche que dans l'exemple précédent ; à la droite du dernier reste 7, on place un 0 ; on fait la division ; on met le quotient partiel 5 au rang des dixièmes, et à la droite du reste 10 on place encore un 0, et ainsi de suite. On est bientôt conduit à trouver 40 pour dividende, lequel donne 3 pour quotient, et 4 pour reste ; en mettant un 0 à la droite de ce reste on a encore 40 pour dividende et 3 pour quotient ; il est clair qu'en continuant la division on aura toujours les mêmes quotiens et les mêmes restes. Le dividende et le diviseur ont donc été pris de manière qu'il n'y a point de fraction décimale, qui, multipliée par 12, donne 763 ; on se contente alors d'en trouver une qui satisfasse à la question à moins d'une unité de tel ordre qu'on veut. Dans notre exemple on a 63 pour les entiers du quotient ; ce quotient ne diffère déjà plus d'une unité de celui que l'on voudroit avoir, mais qui n'existe pas ; ce degré d'approximation étant rarement suffisant, on pousse la division plus loin ; on cherche les dixièmes du quotient, lequel différeroit alors de moins d'un dixième du quotient exact, s'il y en avoit un. On approche ainsi du nombre cherché jusqu'à moins d'un dixième, d'un centième, d'un millième, d'un dix-millième, etc. Les questions qui conduisent à ces sortes de divisions indiquent toujours où doivent s'arrêter ces approximations.

48. Quelque loin que l'on pousse le quotient dans l'exemple ci-dessous

8436	97
676	86,969....
940	
670	
880	
7	

on trouvera toujours un reste, parce qu'il n'y a aucun nombre qui, multiplié par 7, donne un produit qui se termine par zéro ; mais soit qu'on puisse trouver des quotiens exacts, soit qu'il n'en n'existe pas en décimales, on peut s'arrêter aux millièmes dans la plupart des circonstances, et presque toujours, dans les calculs relatifs au commerce.

49. Dans le cas où le dividende est plus petit que le diviseur comme lorsque l'on divise, par exemple, 136 par 544,

1360	544
2720	0,25
00	

il est clair que le quotient ne doit renfermer que des décimales, puisque le diviseur n'est pas contenu une fois dans le dividende. J'écris donc au quotient un 0, pour tenir la place des unités, et à sa droite je pose la virgule ; après quoi je rétablis, dans le dividende, les zéros que l'on a supprimés, et l'opération rentre dans le cas de l'article 46 soit qu'elle se termine, soit qu'elle ne donne qu'un quotient approché, comme dans l'exemple suivant où il est question de diviser 61 par 8273

61000	8273
30890	0,00737.....
60710	
2799	

50. En général, lorsqu'après avoir descendu tous les chiffres du dividende, on aura un reste, on mettra un 0 à sa droite pour former un dividende partiel sur lequel on opérera comme sur les précédens, en ayant soin de séparer par une virgule le chiffre du quotient de ceux qui précèdent, de manière qu'il occupe la place des dixièmes ; si, après avoir ainsi rendu le reste dix fois plus grand il se trouve encore plus petit que le diviseur, on mettra un second zéro à sa droite, ou autant qu'il en faudra pour le rendre au moins égal au diviseur, en ayant soin de mettre dans le quotient un 0 de plus à la droite de la virgule, à mesure qu'on en placera un à la droite du reste. Lorsque le dividende est moindre que le diviseur, on met d'abord un 0 au quotient pour tenir la place des entiers et une virgule à sa

droite ; après cela on met un o à la droite du dividende, et s'il n'est pas rendu assez grand pour contenir le diviseur on met aussi un zéro à la droite de la virgule du quotient. On continue de mettre alternativement des zéros au dividende et au quotient jusqu'à ce que le dividende soit au moins aussi grand que le diviseur, après quoi on trouve des chiffres significatifs au quotient.

51. Dans le dernier exemple où le quotient renfermoit des décimales, et où le dividende et le diviseur étoient des nombres entiers, on auroit pu se donner ce quotient pour facteur connu, et chercher le diviseur. Le dividende pourroit aussi être un produit renfermant des décimales, et dont l'un des facteurs donnés seroit un nombre entier, et dont l'autre inconnu contiendroit des décimales ; dans le premier cas, on auroit un nombre entier à diviser par un nombre décimal ; dans le second, un nombre décimal à diviser par un nombre entier. Enfin, on pourroit avoir un nombre qui contînt des chiffres décimaux à diviser par un autre qui en contiendroit plus ou moins que le premier. Nous découvrirons comment il faut agir dans tous ces cas, en considérant que le dividende est un produit dont les facteurs sont le diviseur et le quotient, et en nous rappellant que dans le cas où ceux-ci contiennent des décimales (26) on ramène l'opération à celui où ils n'en contiennent pas. Essayons si des considérations analogues ne peuvent pas s'appliquer au dividende et au diviseur.

Le dividende est un produit dont le diviseur et le quotient sont les facteurs ; d'où il suit, d'après ce que nous avons dit (22), qu'en multipliant ou en divisant le dividende par un nombre quelconque, sans rien changer au diviseur, on multiplie ou on divise le quotient par le même nombre ; qu'en faisant les mêmes opérations sur le diviseur, sans rien changer au dividende, on effectue le contraire sur le quotient ; qu'il en résulte qu'en multipliant ou en divisant le dividende et le diviseur par un même nombre, on ne change point le quotient. Nous déduirons de ces propriétés les méthodes à suivre dans les différens cas qui peuvent se présenter, et que nous allons successivement parcourir.

52. Soit à diviser 195057 par 34,6768.

Il est évident, comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, que la somme des produits partiels du quotient par les décimales du diviseur, a donné des zéros pour les décimales des ordres correspondans dans le dividende, et que pour rendre ce dividende tel qu'il a été donné primitivement, il faut mettre une virgule à sa droite, et à la suite quatre o correspondans aux quatre ordres de décimales du diviseur.

```
195057,0000 | 34,6768
 2167300    |--------
  966920    | 5625
   1733840  |
    .00000  |
```

Alors, si on opère sans avoir égard aux virgules, on se donne un dividende dix-mille fois trop grand, et un diviseur aussi dix-mille fois trop grand, et par conséquent, d'après ce que nous venons de dire, on ne change rien à la valeur du quotient.

53. En général, lorsque le diviseur renferme des décimales et que le dividende est un nombre entier, on met à la droite de celui-ci autant de o qu'il se trouve de chiffres décimaux dans le diviseur, et l'on opère sans avoir égard à la virgule. Si la division ne se fait pas exactement on retombe dans le cas de l'article 47, ainsi l'on met une virgule à la droite du quotient obtenu après avoir épuisé les chiffres du dividende; on met un ou plusieurs o à la droite du reste et l'on trouve des chiffres décimaux au quotient.

EXEMPLES:

```
37,00  | 31,52
 5480  |---------
 23280 | 1,173....
  12160|
   2704|
```

```
2,00000 | 75,212
 495760 |--------- (50)
  44088 | 0,026...
```

54. Lorsque le dividende renferme des décimales et que le

diviseur est un nombre entier, que l'on a, par exemple, 1816,172 à diviser par 23

1816,172	23
206	78,964
221	
147	
92	
00	

on opère sans avoir égard à la virgule, ce qui rend le dividende, et par suite le quotient, mille fois trop grand; aussi à la fin de l'opération sépare-t-on sur la droite de celui-ci trois chiffres décimaux.

La marche ne change en rien si la division ne se fait pas sans reste. Seulement, si l'on veut un plus grand nombre de chiffres décimaux, on met un nombre suffisant de zéros à la droite du dividende, ou, ce qui revient au même, à celle des restes successifs.

EXEMPLE:

941,2900	71
231	13,2576.....
182	
409	
540	
430	
4	

55. Lorsque le dividende et le diviseur renferment le même nombre de chiffres décimaux, on opère sans avoir égard à la virgule, ce qui ne change rien à la valeur du quotient, et l'on se replace ainsi dans le cas de l'article 46.

EXEMPLES:

37,4210	130,002
1142060	0,287...
1020440	
110426	

73,27	2,34
307	31,3119
730	
280	
460	
2260	
154	

0,00050000000	701,0021
9298530	0,00000071...
2288509	

0,004200	0,0492
3640	0,0873...
1960	
484	

4,05	3,24
810	1,25
1620	
00	

74,07	0,91
127	81,395..
360	
870	
510	
55	

541,7	2,2
101	246,227272..
137	
50	
60	
160	
60	
160	
60	
16	

56. Si le dividende contient plus de chiffres décimaux que le diviseur, on peut concevoir que l'on ait reculé la virgule vers la droite du dividende d'autant de places qu'il y a de chiffres décimaux dans le diviseur et qu'on l'ait enlevée dans celui-ci ; comme cette opération n'apporteroit aucune altération au quotient (51), et qu'elle rameneroit le cas à celui de l'article 46, on en conclura qu'il faut opérer comme s'il n'y avoit pas de virgule, et séparer sur la droite du quotient autant de chiffres décimaux qu'il y en avoit de plus dans le dividende que dans le diviseur. Si la division ne se fait pas exactement, on met des zéros à la droite des restes et l'on continue à diviser.

EXEMPLES :

30106,5279	468,73
198272	6423
107807	64,23
140619	
0000	

52,0039	5,7
70	9123
133	9,123491....
199	
280	
520	
70	
13	

Il peut arriver, dans le cas que nous examinons, que le dividende considéré comme un nombre entier ne contienne pas le diviseur considéré de même ; avant d'appliquer la règle il faut alors, comme on l'a vu, (49) écrire à la droite du dividende un nombre suffisant de zéros pour qu'il contienne le diviseur : par exemple, si l'on avoit 0,00082 à diviser par 91,77, on diviseroit 0,00082000 par 91,77.

0,00082000	91,77
85840	8
32470	0,00000893......
4939	

Autre exemple : si l'on proposoit de diviser 9,321 par 98927,5 on diviseroit 9,321000 par 98927,5 comme ci-dessous.

9,321000	98927,5
4175250	9
218150	0,000094....

Soit encore 0,00007 à diviser par 0,0921, on divisera 0,00007000 par 0,0921.

0,00007000	0,0921
5530	7
4000	0,00076004....
316	

57. Enfin, si le diviseur contient plus de chiffres décimaux que le dividende, on met à la droite de celui-ci un nombre suffisant de zéros pour rendre égal le nombre de chiffres décimaux et l'on se retrouve alors dans le cas de l'article 53.

Soit, par exemple, 175,76 à diviser par 4,3264, on divisera 175,7600 par 4,3264, comme ci-dessous.

175,760,0	4,3264
270400	40,625
10816	
216320	
0000	

58. Il nous resteroit maintenant à indiquer les moyens d'abréger dans certains cas la division, comme nous l'avons fait pour la multiplication; mais outre que ces recherches nous meneroient trop loin, elles ne nous conduiroient point à des résultats aussi satisfaisans; c'est pourquoi nous nous contenterons de dire que si le dividende et le diviseur se terminent par des zéros, on peut en supprimer un même nombre de part et d'autre sans que cela change la valeur du quotient, ainsi qu'on peut le conclure de ce que nous avons dit (51). Si le diviseur en contenoit plus que le dividende, on opéreroit comme s'il n'y en avoit ni dans l'un ni dans l'autre, et l'on sépareroit à la droite du quotient autant de chiffres décimaux qu'il y avoit de zéros excédens, dans le diviseur. Tout cela se prouve par ce qui a été dit (51).

EXPOSITION

DU SYSTÈME MÉTRIQUE.

NOTRE œil ne pouvant saisir un grand nombre d'objets à-la-fois, ni recevoir l'image d'une grande étendue, nous sommes obligés de *compter* et de *mesurer*. L'usage habituel d'une *canne* nous fait acquérir la facilité de nous en représenter la longueur, même en son absence, et alors nous *connoissons* cette longueur. Mais pour connoître une autre longueur quelconque, on ne s'assujettit point à l'étudier, on prend le parti plus court de la comparer à celle qui est déjà connue. Par exemple, un homme qui veut connoître la longueur d'un mur, applique sa *canne* à diverses reprises le long de ce mur, et si par hasard l'extrêmité de sa canne tombe juste, à la fin de l'opération, sur celle du mur, il *connoît* la longueur de celui-ci, parce qu'il *connoît* celle de sa canne et qu'il a compté le nombre de fois qu'il a pu l'appliquer. Si ce nombre est 23 il dira que *la longueur du mur est de 23 cannes*. Si l'extrêmité de la canne tomboit un peu en deçà de celle du mur il faudroit choisir une nouvelle longueur pour *mesurer* ou *connoître* celle du reste du mur. Il est clair que cette nouvelle longueur est arbitraire, comme la première, mais qu'il faut la *connoître* aussi, c'est-à-dire savoir en son absence se la représenter exactement. On évite cette nouvelle étude en choisissant une portion aliquote de la canne qui a servi de première mesure, telle, par exemple, que le quart, le sixième, etc. de cette longueur qui prend alors le nom d'*unité principale*, parce que c'est à elle qu'on rapporte toutes les autres, ainsi que nous allons continuer de l'expliquer. Après avoir mesuré le reste du mur avec ce sixième de l'*unité principale de longueur*, il peut se trouver un second reste : on le mesure avec une portion aliquote quelconque du sixième de l'unité, la onzième partie, par exemple, et s'il se trouve encore un nouveau reste, on emploie le même procédé en déduisant chaque nouvelle mesure de la précédente, ce qui les rattache toutes à la principale. Mais puisque la manière de faire les subdivisions de l'unité principale est absolument arbitraire, on sent qu'il doit y en avoir une qui présente plus d'avantages et de simplicité que toutes les autres : c'est celle d'après laquelle l'unité principale se subdiviseroit uniformément et de dix en dix, pour éviter le calcul des fractions de différentes dénominations, et y appliquer immédiatement le calcul décimal.

On voit donc que pour mesurer ou connoître une longueur, on en prend une arbitraire que l'on applique successivement sur la première ; s'il se trouve un reste, on le mesure avec la dixième partie de l'unité que l'on a choisie ; s'il se trouve un nouveau reste, on le mesure avec la dixième partie de la dernière mesure, ou la centième partie de l'unité principale, et ainsi de suite jusqu'à ce que le dernier reste puisse se mesurer exactement. La longueur totale est alors exprimée en unités, dixièmes, centièmes, millièmes, etc. de la longueur primitivement prise pour terme de comparaison.

Pour mesurer une longueur plus considérable, telle que la distance de deux villes, on a recours à la géométrie, et même à l'astronomie. Ces sciences donnent le moyen de parvenir au même résultat que si l'on appliquoit successivement l'unité *linéaire*, ou de longueur, sur la ligne qui sépare les deux villes. Dans ce cas et dans beaucoup d'autres, le nombre qui exprime combien de fois l'unité linéaire est contenue dans la distance à mesurer est très-grand, parce que cette unité, quoiqu'arbitraire, a été convenablement fixée à la longueur *commode et connue* d'une canne ordinaire. On fait disparoître cet embarras des grands nombres et on soulage la mémoire en prenant pour ces cas, de grandes unités, égales à dix fois, ou cent fois, ou mille fois, etc. la principale. Ce sont alors des mesures de compte, et comme elles servent à mesurer les chemins elles prennent le nom d'*itinéraires*.

On peut avoir pour objet de mesurer la *superficie* du mur dont nous venons d'apprendre à mesurer la longueur seulement. On y parvient par la même méthode. On choisit une superficie que l'on puisse facilement se représenter et l'on compte combien de fois elle peut être appliquée sur celle du mur. La forme à donner à l'unité des *mesures de superficies* est arbitraire ; mais on prend la plus simple qui est celle d'un *carré* : c'est une figure terminée par quatre lignes ou *côtés* égaux et perpendiculaires les uns sur les autres ; et l'on donne au côté de ce carré une longueur connue. On prend celle de l'unité linéaire lorsque la superficie à mesurer est peu considérable et ses sous-multiples décimaux pour mesurer les restes successifs. Dans le cas contraire, comme lorsqu'il s'agit de mesurer la superficie d'un champ, le côté du carré est un multiple décimal de l'unité linéaire : ces mesures particulières ont été nommées *mesures agraires*. Elles sont nommées *mesures géographiques* lorsque l'étendue à mesurer est celle d'une île, d'un empire, etc. le côté du carré est alors un multiple plus grand que dans les mesures agraires. Elles sont l'une et l'autre des mesures de compte, ou de calcul.

Ce n'est point absolument comme on vient de l'indiquer que l'on fait le mesurage d'une superficie donnée. La géométrie offre des moyens plus prompts, plus sûrs de parvenir au même résultat, qui sont au fond les mêmes, mais qui ne sont point de nature à devoir être développés dans cet ouvrage. Je dirai seulement que si la superficie à mesurer, telle que celle d'un champ, est terminée par quatre lignes droites inégales ou non, mais perpendiculaires l'une sur l'autre, on mesure deux côtés contigus, et le produit des nombres d'unités linéaires contenus dans l'un et l'autre, marque combien de fois la superficie contient celle d'un carré dont le côté égale l'unité linéaire. Tous les autres cas se ramènent à celui-là.

On peut encore avoir pour objet de mesurer le *volume* du mur dont nous savons mesurer la longueur et la superficie. On y parvient encore par la même méthode. On choisit un volume de la forme la plus simple, que l'on puisse facilement se représenter, et l'on compte combien de fois il peut être placé dans celui du mur. L'unité des *mesures de volume* ou de *solidité* est un *cube* dont le côté est une longueur connue. On appelle cube un solide terminé par six faces carrées, comme un dé à jouer. Le côté d'une de ces faces carrées se nomme aussi *côté du cube*.

Ce n'est point en plaçant réellement le cube choisi pour unité autant de fois que possible dans l'intérieur du corps à mesurer que l'on parvient à connoître combien de fois il y est contenu ; c'est en employant des procédés géométriques qui conduisent au même résultat. Si le volume donné est un mur ordinaire, le procédé consiste à mesurer d'abord la longueur, la largeur et l'épaisseur et à multiplier ensuite ces trois nombres entre-eux. Le produit indique combien de fois le mur contient un cube qui a pour côté l'unité linéaire dont on s'est servi pour mesurer les trois dimensions du mur. On ramène les autres cas à celui-là.

Lorsque le corps dont on veut mesurer le volume est un liquide, on se sert d'un vase cubique dont le côté intérieur est connu, et l'on trouve le volume total du liquide en comptant le nombre de fois qu'on a pu en remplir ce vase. S'il y a un reste, on le mesure avec un autre vase cubique d'un côté sous-multiple décimal du précédent. Cette différence dans la manière de mesurer le volume des corps a suffi pour faire donner à cette dernière sorte de mesures le nom particulier de *mesures de capacité* ou de contenance.

Remarquons que toutes ces mesures sont naturellement liées entre-elles et à l'unité linéaire dont à la rigueur elles pourroient être indépendantes; mais comme cela exigeroit de notre part une étude particulière pour chacune, nous profitons de celle que nous avions déjà faite en y ramenant toutes les autres. Telle est la marche naturelle, méthodique, et, pour ainsi dire, paresseuse de l'esprit humain; elle est la base de toutes nos connoissances, elle est aussi la source de beaucoup d'erreurs.

Nous ne sommes pas toujours intéressés à connoître seulement une des trois dimensions des corps, non plus que leur volume ou leur superficie; la nature de la matière dont ils sont composés et la quantité qu'ils en renferment font souvent l'objet de nos recherches. De deux corps cubiques de même grandeur, mais de natures différentes, l'un contient plus de particules matérielles que l'autre, et il faut faire un effort plus grand pour l'empêcher de tomber que pour s'opposer à la chûte de l'autre: on dit alors que le premier a un plus grand poids que le second. De même, de deux corps cubiques de grandeurs différentes, mais de même nature, le plus grand contient plus de parties matérielles, ou est d'un plus grand poids, est plus *pesant*. Ces considérations nous conduisent à rechercher une unité de poids, à laquelle nous comparerons le poids des corps, en comptant combien de fois ils valent cette unité. Elle est absolument arbitraire, il suffit qu'on la *connoisse*, c'est-à-dire, qu'en tenant un corps quelconque dans la main on puisse juger, à-peu-près, s'il pèse plus ou moins qu'elle. Il est nécessaire qu'elle soit la même dans tout l'empire, ce qui nous oblige à chercher parmi tous les corps connus celui qui, sous le même volume, conserve constamment le même poids dans tous les pays. L'eau remplit parfaitement cette condition. On a donc choisi pour unité le poids d'un cube d'eau de pluie, que la nature nous présente dans un assez grand degré de pureté. Le côté de ce cube est pris sur l'unité linéaire, ce qui rattache les *mesures de pesanteur* aux précédentes.

On voit, d'après tout ce qui précède, que *mesurer une chose quelconque*, longueur, superficie, volume, poids, etc., *c'est chercher combien de fois elle en contient une autre, connue, de même nature, à laquelle on la compare et que l'on nomme unité principale.*

Jusqu'ici nous n'avons considéré les corps que par rapport à leurs dimensions ou à leur poids, et indépendamment des besoins continuels que nous en avons. Le même corps peut nous devenir plus ou moins précieux en raison des circonstances qui augmentent ou diminuent les besoins que nous en avons, ce qui fait varier perpétuellement les sacrifices que nous faisons pour nous le procurer, et c'est alors une considération de plus à ajouter à son volume, à son poids, etc. Pour avoir continuellement la mesure de ces variations, les ramener toutes à une seule, et sur-tout faciliter les échanges, on a inventé un signe représentatif de toutes les choses dont nous avons besoin. Ce sont des pièces d'argent, des *monnoies*, et la quantité qu'il faut en donner pour se procurer telle ou telle chose en est l'équivalent. Une de ces pièces, d'un poids connu, est prise pour unité, et le nombre de fois qu'elle est comprise dans l'équivalent d'une de ces choses, est le *prix* de cette chose. Considérées sous ce point de vue, *les monnoies sont des mesures par lesquelles on juge de la valeur relative des choses.*

En récapitulant tout ce que nous venons de dire, on verra qu'il y a en général six sortes de mesures d'un fréquent usage dans la société.

1.° Les mesures linéaires ou de longueur.

2.° Les mesures carrées ou de superficie.

3.° Les mesures cubiques ou de volume.

4.° Les mesures de capacité ou de contenance.

5.° Les mesures de pesanteur ou les poids.

6.° Les mesures monétaires ou les monnoies.

Toutes sont liées entre elles et dérivent de la première, en sorte que celle-ci une fois fixée, il est facile, comme on l'a vu, d'en déduire toutes les autres. Mais quelle sera cette longueur que l'on prendra pour type général ? La nature nous en offre-t-elle une qui soit unique, constante, indépendante du temps et des événemens politiques, et qui doive dès-lors fixer notre choix ? On la chercheroit en vain dans ce qui nous entoure habituellement ; il faut, pour la trouver, agrandir sa pensée et s'élever jusqu'à considérer la vaste étendue de l'astre que nous habitons.

Que l'on prenne entre les mains un globe terrestre qui sert à l'étude de la géographie. Si ce globe a été bien construit il représentera parfaitement notre planète ; l'on y remarquera deux points opposés que l'on *appelle pôles* et par lesquels passent une foule de grands cercles qui sont autant de *méridiens*, coupés en deux parties égales par *l'équateur*, qui est un autre grand cercle tracé à égale distance des deux pôles. La distance de l'un d'eux à l'équateur, comptée sur un méridien, sera *le quart du méridien*. Cela posé ; figurez-vous le quart du méridien de la terre étendu en une ligne droite, et que, par certains procédés scientifiques, on soit parvenu à en mesurer exactement la longueur. Immuable comme la nature dans laquelle nous la puisons, cette longueur nous est indiquée pour en tirer l'unité linéaire que nous cherchons, et c'est aussi ce que l'on a fait. (a) On en a pris la dixième partie, puis la dixième partie de cette dernière, et de dixième en dixième on est descendu jusqu'à une portion du quart du méridien, qui en est la *dix-millionième partie*, qui a, comme on le desiroit, la

(a) On avoit proposé l'axe de la terre, qui, étant une ligne droite extrêmement remarquable, sembloit devoir obtenir la préférence ; mais il faut observer que l'on ne parvient à la connoissance de sa longueur que par celle du méridien, et sur-tout qu'en l'adoptant on perdoit le précieux avantage de pouvoir exprimer les degrés du méridien et leurs parties décimales par un multiple de dix de l'unité linéaire. On doit faire ce dernier reproche à un autre projet qui étoit de prendre pour unité linéaire la longueur du pendule qui bat les secondes à Paris ; mais, pourroit-on encore ajouter, pourquoi pas celle du pendule qui bat les secondes à Londres, à Pekin ; on l'a donc très-sagement rejetté et par une suite de ce qui avoit été reçu en principe, que rien d'arbitraire, rien de ce qui dépend des circonstances locales ne s'introduiroit dans le système métrique, afin qu'il pût devenir celui de toutes les nations civilisées.

longueur commode d'une canne ordinaire, de laquelle on déduira toutes les autres mesures, et qui a reçu, comme par excellence, le nom de *mètre*.

Cette grande opération de la mesure du quart du méridien terrestre, n'a pas été uniquement entreprise pour nous donner une unité linéaire ; le perfectionnement de la navigation, de la géographie et de l'astronomie la réclamoit depuis long-temps. Elle a été faite par des savans célèbres de la France, de l'Espagne, de l'Italie, de la Suède, etc. et encouragée par le Gouvernement.

Le mètre, l'origine ou la mère de toutes les mesures, est tel que ses parties plus petites que la millième peuvent être négligées sans erreur sensible dans l'usage ordinaire. En partant de cette remarque on est convenu de prendre pour les autres sortes de mesures, des unités principales dont on puisse aussi, dans l'usage ordinaire, négliger, sans erreur sensible, les parties au-dessous de la millième de chacune, et voici, d'après cela, comment elles ont été déterminées.

L'unité des mesures agraires se nomme ARE. C'est un carré de dix mètres de côté.

L'unité des mesures de solidité pour les bois de chauffage, se nomme STÈRE. C'est un cube d'un mètre de côté.

L'unité des mesures de capacité se nomme LITRE. C'est la contenance d'un vase cubique d'un dixième de mètre de côté.

L'unité des mesures de pesanteur se nomme GRAMME. C'est le poids de l'eau pure (a) que pourroit contenir un vase cubique d'un centième de mètre de côté.

L'unité des mesures monétaires se nomme FRANC. C'est une pièce d'argent du poids de cinq grammes, composée de neuf parties d'argent pur et une de cuivre.

Nous avons vu que nos besoins réclamoient des mesures plus grandes et plus petites que ces diverses unités quelque bien choisies qu'elles soient, et qu'afin que les multiples et sous-multiples puissent se calculer le plus commodément possible, on les a assujettis à la loi décimale de notre numération,

(a) De l'eau distillée pesée dans le vide et ramenée à son maximum de densité ou de poids par une température convenable.

où chaque chiffre placé à une, deux, trois places à la droite ou à la gauche d'un autre, représente des unités dix, cent, mille fois plus petites ou plus grandes. Ainsi on a divisé le *gramme*, le *mètre*, le *stère*, etc. en dix parties égales; chaque *dixième* de gramme, de mètre, etc. a été lui-même divisé en dix parties égales, ce qui a donné des *centièmes* de gramme, de mètre, etc. qui ont à leur tour été divisés en dix parties égales pour avoir des *millièmes* de gramme, de mètre, etc. et ainsi de suite sans qu'on doive arrêter nulle part cette loi de division. De même on a formé des mesures de *dix*, *cent*, *mille*, *dix-mille*, etc. grammes, mètres, litres, ares, etc.

La nomenclature de ces multiples et sous-multiples est aussi simple et aussi lumineuse qu'on puisse le desirer; elle est telle que chaque dénomination renferme le rapport de la quantité qu'elle représente, à l'unité principale, et le nom de cette unité. En effet, les dixièmes, centièmes, millièmes de mètre, de litre, etc. sont nommés *décimètres*, *centilitres*, *milligrammes*, etc. et dix, cent, mille, dix-mille litres, grammes, mètres, etc. sont nommés *décalitre*, *hectogramme*, *kilostère*, *myriamètre*, etc. ainsi tout se réduit aux treize mots suivans et à leurs combinaisons: *mètre*, *stère*, *are*, *litre*, *gramme*, *franc*, *déci*, *centi*, *milli*, *déca*, *hecto*, *kilo*, *myria*.

L'usage des monnoies étant universel, on a encore simplifié leur nomenclature; ainsi au lieu de *décifranc*, *centifranc*, on dira *décime*, *centime*. Le *millime* eût été une pièce de trop peu de valeur; il n'y en a point. On dit aussi dix, cent, mille francs, et non décafranc, hectofranc, kilofranc, etc.

Si l'on a donné des noms particuliers à chaque multiple et sous-multiple des diverses unités, c'est pour faciliter le langage dans le cas où l'on n'a besoin d'exprimer qu'un multiple de chacun d'eux; aussi dit-on fort bien 3 décalitres au lieu de 30 litres; 5 hectogrammes au lieu de 50 décagrammes ou de 500 grammes; 23 litres au lieu de 2 décalitres et 3 litres; 58 centigrammes au lieu de 5 décigrammes et 8 centigrammes; 459 décamètres au lieu de 4 kilomètres, 5 hectomètres et 9 décamètres, ou bien 4590 mètres. Chaque terme de la série peut être pris pour unité principale, et nous avons fait voir que les circonstances déterminoient le choix de cette unité. Elle sera, par exemple, le myriagramme s'il est question du poids d'un navire ; et l'on exprimera en décigrammes celui d'un diamant.

Cette loi décimale,

MYRIA, KILO, HECTO, DÉCA, dix-mille, mille, cent, dix,	MÈTRE ARE STÈRE LITRE GRAMME FRANC.	DÉCI, CENTI, MILLI. un dixième, un centième, un millième.

d'après laquelle chaque mesure est dix fois plus petite que celle qui précède et dix fois plus grande que celle qui suit, réunit tous les avantages desirables pour le calcul qui devient le même et pour les fractions et pour les entiers ; mais elle présente quelques légers inconvéniens dans la pratique, parce qu'étant très-rapide elle exige l'emploi de plusieurs séries de mesures. En effet, on ne pourroit avec une seule série décimale de poids connoître celui d'un corps s'il n'est pas représenté par l'un des nombres 1, 9, 10, 11, 99, 100, 101, 109, 110, 111, etc. Le marchand se trouveroit donc obligé de se procurer au moins 5 de ces séries, ce qui, outre la dépense, l'entraîneroit dans l'inconvénient d'avoir son comptoir couvert de poids et d'avoir des pesées gênantes à faire.

On a tranché d'un seul coup cette difficulté, en convenant que *chaque terme de la série décimale auroit son double et sa moitié*, en sorte qu'il se trouve intercalé entre deux mesures décimales consécutives, le double de la plus petite et la moitié de la plus grande. Entre le litre et le décalitre se trouve un double-litre, ou deux litres, et un demi-décalitre, ou 5 litres ; entre l'hectogramme et le kilogramme se trouvent le double-hectogramme, ou 2 hectogrammes, et le demi-kilogramme, ou 5 hectogrammes ; entre le centimètre et le décimètre, se trouve le double-centimètre, ou 2 centimètres, et le demi-décimètre, ou 5 centimètres ; ainsi les deux mesures intercalaires sont le double et le quintuple de la plus petite, ou le cinquième et la moitié de la plus grande, ou si l'on veut, *de ce que chaque mesure décimale a son double et sa moitié, il résulte qu'elle a aussi son quintuple et son cinquième.*

Il est bien important de ne pas perdre de vue que cette combinaison n'entraîne absolument aucune difficulté pour le calcul, puisqu'un double-litre, par exemple, peut être représenté par 2 litres ; ainsi dans le nombre 453,74 grammes, il y a 4 hectogrammes ou 2 doubles-hectogrammes, 5 décagrammes ou un demi-hectogramme, 3 grammes ou un double-gramme et un gramme, 7 décigrammes ou un demi-gramme et un double-décigramme, 4 centigrammes ou deux doubles-centigrammes. Il en est de même de tous les exemples imaginables.

Prenons maintenant l'exemple d'un corps qui pèse indifféremment 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ou grammes, ou décagrammes, ou centigrammes, ou myriagrammes, etc. Voici comment on en fera la pesée.

9 égale 10 moins 1.	4 égale 5 moins 1.
8 égale 5 plus 2 plus 1.	3 égale 2 plus 1.
7 égale 5 plus 2.	2 égale 2.
6 égale 5 plus 1.	1 égale 1.
5 égale 5.	

On voit par-là que pour peser un corps de 9, il faut le mettre dans un même plateau avec un poids de 1 et mettre un poids de 10 dans l'autre plateau. De même pour peser un corps du poids de 4, il faut l'opposer avec un poids de 1 à celui de 5. Au reste on peut encore éluder cette manière gênante de peser par soustraction en ayant deux poids de 1, comme on le verra par ce tableau.

Pesées par addition.

10 égale 10.	5 égale 5.
9 égale 5 plus 2 plus 1 plus 1.	4 égale 2 plus 1 plus 1.
8 égale 5 plus 2 plus 1.	3 égale 2 plus 1.
7 égale 5 plus 2.	2 égale 2.
ou 7 égale 5 plus 1 plus 1.	ou 2 égale 1 plus 1.
6 égale 5 plus 1.	1 égale 1.

Il suffira donc qu'un marchand se fournisse d'une série décimale de poids, plus une autre série décimale avec le double et la moitié de chacun de ses termes.

Des instrumens de mesurage.

Jusqu'à présent nous n'avons considéré les mesures que d'une manière générale et abstraite, et plutôt comme des quantités déterminées que comme des instrumens de mesurage. Il ne nous reste plus qu'à les examiner sous ce dernier point de vue.

La forme à donner aux mesures métriques et le choix de la matière dont elles sont composées, ont donné lieu à beaucoup de recherches et au développement de beaucoup de sagacité.

Le cuivre, qui se prête avec facilité à un beau poli et à des formes précises, a cependant été banni de toutes les mesures de capacité, parce que son usage peut exposer la santé des hommes; mais il peut être employé, ainsi que le fer, pour les poids.

Le bois, quoique non susceptible de prendre des formes rigoureuses, a été reçu pour les mesures de capacité, mais pour les matières sèches seulement, telles que charbons, graines, légumes, etc. qui sont généralement peu précieuses. Il doit être dur et se courber difficilement par l'effet de l'humidité et de la sécheresse. Le chêne, le noyer, le buis sont les meilleurs.

L'étain, beaucoup moins dangereux que le cuivre, surtout lorsqu'il ne contient pas plus de dix-huit centièmes de plomb, a été adopté pour mesurer tous les liquides, à l'exception du lait pour lequel le fer-blanc a été préféré.

Toutes les mesures doivent porter leur nom et celui du fabricant, en caractères ineffaçables. Si elles sont en bois, l'empreinte est en lettres brûlées ou poinçonnées. Si elles sont en étain, ou en cuivre, ou en fer-blanc, ces caractères sont poinçonnés ou gravés. Enfin sur les poids en fer ils sont saillans et formés par le moule. Aucune mesure ne peut servir dans le commerce qu'après avoir été vérifiée et poinçonnée.

L'instrument a une forme dépendante de la matière dont il est composé et de l'emploi auquel il est destiné. Il doit être commode, élégant, portatif autant que faire se peut, léger quoique solide, de l'usage le plus facile, d'un bas prix, et pardessus tout susceptible de pouvoir être reconnu d'un coup-d'œil et vérifié avec facilité, pour l'intérêt public. On pourra juger par ce qui va suivre, que les mesures en usage dans tout l'empire, remplissent toutes ces conditions de la manière la plus satisfaisante.

Mesures de longueur.

Le *double-décamètre* est une chaîne destinée au mesurage des chemins et des terrains. Chaque chaînon de fer a 5 décimètres de longueur, en y comprenant la moitié de l'anneau qui l'unit au précédent et la moitié de celui qui l'unit au suivant. Les anneaux de mètre en mètre sont en cuivre dont la couleur jaune tranche sur celle du fer. Celui du milieu est plus grand que les autres. Le premier et le dernier chaînons se terminent par un grand anneau élargi qu'on appelle *main* et qui sert à saisir l'instrument.

Le *décamètre* ne diffère du double-décamètre, quant à sa construction, que par la grosseur du fil, qui est un peu moins forte, et par la longueur des chaînons qui est d'un double-décimètre.

Le *demi-décamètre* ne diffère du décamètre qu'en ce que chaque chaînon est d'un décimètre.

Le *double-mètre* est une sorte de verge en bois d'une seule pièce, ou de deux pièces réunies par une vis, et garnies de viroles en cuivre, et de fer à chaque extrémité. Chacune des deux parties de cet instrument peut servir de canne, en y vissant une pomme faite à part pour cet usage.

Il y a aussi des *doubles-mètres*, *mètres*, *demis-mètres*, *doubles-décimètres* ployans, ce sont des mesures de poche à l'usage des ouvriers.

Le *mètre* destiné au mesurage des étoffes, doit être léger et solide ; il a deux centimètres d'équarissage. On divise une de ses faces en décimètres par des stries qui traversent toute la largeur, et au milieu desquelles on fiche un clou jaune à tête ronde et polie. Celle du milieu en a trois. Les divisions des décimètres en centimètres ne se prolongent que vers le quart de la largeur, excepté celles du milieu qui vont jusqu'à la moitié. A la gauche des cloux on met les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et à la droite un zéro. Les premiers chiffres marquent l'ordre des décimètres; considérés avec les zéros, ils marquent le nombre des centimètres. Ces arrangemens ont été combinés de cette sorte afin que l'œil éprouve le moins de difficulté possible dans la recherche des différentes parties du mètre. On a, dans la même vue, pratiqué de semblables procédés de division sur toutes les mesures de longueur plus petites que le mètre et sur lesquelles les millimètres sont marqués.

Mesures de superficie.

Les superficies se mesurent d'après les principes de la géométrie ainsi que nous l'avons dit; on emploie à cet effet les différentes mesures de longueur, selon la grandeur de la surface à mesurer.

Mesures de solidité.

Les instrumens pour le mesurage des bois de chauffage, sont le double-stère, le stère et le demi-stère. Ils consistent en une charpente qui maintient solidement deux montans verticaux, entre lesquels on arrange des bûches d'un mètre de longueur. On marque sur ces montans la hauteur d'un mètre, et ils sont écartés l'un de l'autre, respectivement d'un double-mètre, d'un mètre et d'un demi-mètre. Le décastère et le demi-décastère ne s'emploient que dans les forêts; ce sont tout simplement de forts bâtons fichés en terre à dix mètres et à cinq mètres de distance. Dans tout autre cas la mesure des volumes se prend géométriquement, et en se servant des différentes mesures de longueur que nous avons décrites.

Mesures de capacité pour les matières sèches.

Elles sont en bois de chêne et ont toutes la forme d'un vase parfaitement cylindrique à l'intérieur. La hauteur et le diamètre de ce cylindre sont égaux, ce qui permet d'emboiter toutes ces mesures l'une dans l'autre, et ne leur faire occuper par-là que la place de la plus grande. Celles qui servent au mesurage de la chaux, du charbon, etc., ont des pieds qui en facilitent le maniement, et sont garnies de cercles et de bandes en fer pour en conserver la solidité et en maintenir la forme. La série de ces mesures, qui offrent un moyen simple de vérification, s'étend depuis le demi-décilitre jusqu'à l'hectolitre. Le vendeur ne peut être obligé de donner plus de marchandise qu'il en faut pour les remplir jusqu'au ras du bord.

MESURES DE CAPACITÉ, EN BOIS.	DIMENSIONS INTÉRIEURES.
NOMS.	HAUTEUR ET DIAMÈTRE.
	millimètres.
Hectolitre.	503,1
Demi-hectolitre.	399,3
Double-décalitre.	294,2
Décalitre.	233,5
Demi-décalitre.	185,3
Double-litre.	136,6
Litre.	108,4
Demi-litre.	86,0
Double-décilitre.	63,4
Décilitre.	50,3
Demi-décilitre.	39,9

Mesures de capacité pour les liquides.

Elles sont en étain, et leur forme est celle d'un cylindre dont la hauteur intérieure est double du diamètre.

Les unes sont terminées par un rebord qui forme un bec allongé, pour faciliter le versement; elles ont un couvercle fixé par une charnière à la partie supérieure de l'anse.

Les autres sans anse, ni couvercle, ni bec, et spécialement destinées à l'usage des marchands, se distinguent sous le nom de *mesures de comptoir*. Il y a une certaine manière de les emboiter l'une dans l'autre.

MESURES DE CAPACITÉ EN ÉTAIN.	DIMENSIONS INTÉRIEURES.	
NOMS.	HAUTEUR.	DIAMÈTRE.
	millimètres.	millimètres.
Double-litre.	216,7	108,4
Litre.	172	86
Demi-litre.	136,6	68,3
Double-décilitre.	100,6	50,3
Décilitre.	79,9	39,9
Demi-décilitre.	63,4	31,7
Double-centilitre.	46,8	23,4
Centilitre.	37	18,5

Il y a aussi des mesures à lait construites en fer-blanc, elles sont cylindriques et le diamètre égale la hauteur.

MESURES DE CAPACITÉ, EN FER-BLANC.	DIMENSIONS INTÉRIEURES.
NOMS.	HAUTEUR ET DIAMÈTRE.
	millimètres.
Double-litre.	136,6
Litre.	108,4
Demi-litre.	86
Double-décilitre.	63,4
Décilitre.	50,3

Les bouteilles des marchands de vin contiennent exactement un litre, ou un demi-litre.

Grandes mesures de capacité pour les liquides.

Ce sont des futailles ou tonneaux dont les dimensions sont réglées de manière que la longueur intérieure, le diamètre du bouge, et le diamètre intérieur de l'un des fonds, sont, dans toutes les pièces, comme les nombres, 21, 18 et 16. La série s'étend depuis le demi-hectolitre jusqu'au kilolitre.

NOMS DES FUTAILLES.	LEUR contenance EN LITRES.	LONGUEUR intérieure.	DIAMÈTRE DU BOUGE.	DIAMÈTRE DU FOND.
		millimètr.	millimètr.	millimètr.
Kilolitre.	1000	1232	1056	938
. . . .	900	1190	1019	906
. . . .	800	1144	980	871
. . . .	700	1093	938	833
. . . .	600	1039	891	791
Demi-kilolitre. . .	500	978	838	745
. . . .	400	908	778	691
. . . .	300	825	707	628
Double-hectolitre.	200	720	618	548
. . . .	160	658	560	498
Hectolitre.	100	572	490	435
Demi-hectolitre. .	50	454	389	345

Mesures de pesanteur.

Les poids sont en fer, ou en cuivre, à bouton; ou en cuivre, en forme de parallélipipède.

Poids en fer.

Ce sont des troncs de pyramide tels qu'en les empilant par ordre l'un sur l'autre, il en résulte une pyramide régulière à six pans, de sorte que l'ensemble ne tient pas plus de place que le plus grand. Ils sont garnis d'un anneau qui se rabat dans une rainure assez profonde pour le recevoir tout entier. La série est de dix poids depuis le quintuple-décagramme jusqu'au quintuple-myriagramme.

NOMS DES POIDS EN FER.	ÉPAISSEUR OU HAUTEUR.	DIAGONALE DE LA FACE	
		INFÉRIEURE.	SUPÉRIEURE.
	millimètr.	millimètr.	millimètr.
5 Myriagrammes.	142	326,8	276,8
2 Myriagrammes.	104	240	202
Myriagramme.	83	190,6	160
5 Kilogrammes.	66	151	128
2 Kilogrammes.	48	111,4	94
Kilogramme.	38	88,6	72
5 Hectogrammes.	31	70	60
2 Hectogrammes.	21,8	51,8	43
Hectogramme.	18	41	34
5 Décagrammes.	14	32,6	26,2

Poids en cuivre, à bouton.

Il y en a de deux sortes : les uns sont des cylindres simples, unis, dont la hauteur égale le diamètre : ils sont surmontés d'un bouton d'une hauteur moitié de celle du cylindre.

Voici une Table des trois principales dimensions.

NOMS DES POIDS EN CUIVRE A BOUTON.	DIMENSIONS.		
	HAUTEUR TOTALE.	HAUTEUR ET DIAMÈTRE DU CYLINDRE.	
	millimètres.	millimètres.	
Myriagramme. . . .	166,8	111,3	
5 Kilogrammes. . . .	132,3	88,2	
2 Kilogrammes. . . .	97,5	65	
Kilogramme.	77,2	51,5	
5 Hectogrammes. . . .	61,5	41	
2 Hectogrammes. . . .	45,3	30,2	
Hectogramme. . . .	36	24	
5 Décagrammes. . . .	28,5	19	
2 Décagrammes. . . .	21	14	
Décagramme. . . .	16,6	11,1	
5 Grammes.	13,2	8,8	
		D. du cyl.	H. du cyl.
2 Grammes.	4,5	8,1	4,1
Gramme.	6,1	7,5	2,4

On se fera une idée à-peu-près exacte des poids à bouton de la seconde sorte, en se représentant celui d'une unité sous la forme d'une dame de trictrac ; le poids de deux unités sous la forme de deux dames collées l'une sur l'autre ; celui de cinq unités sous la forme de cinq dames, et en supposant un bouton ajouté à chacun de ces poids, lequel a une hauteur constante pour les trois poids correspondans à chaque terme de la série décimale, mais qui varie d'un terme à l'autre ainsi que le diamètre de la base.

NOMS DE LA SECONDE ESPÈCE des poids en cuivre à bouton	HAUTEUR TOTALE.	DIAMÈTRE DU CYLINDRE.	HAUTEUR DU CYLINDRE.
	millimèt.	millimètres.	millimètres.
Myriagramme. . .	129,7	170,5	44,5
5 Kilogrammes. . . .	157,8	78,9	118,3
2 Kilogrammes. . . .	86,8	78,9	47,3
Kilogramme. . . .	60	78,9	20,5
5 Hectogrammes. . .	73,2	36,6	54,9
2 Hectogrammes. . .	40,2	36,6	21,9
Hectogramme. . .	27,9	36,6	9,6
5 Décagrammes. . .	34	17	25,5
2 Décagrammes. . .	18,5	17	10
Décagramme. . . .	12,9	17	4,4
5 Grammes.	12,2	7,9	11,8
2 Grammes.	5,1	7,9	4,7
Gramme.	6	7,9	2

Poids en cuivre, en forme de parallélipipède.

Ces poids en cuivre, à l'usage des orfèvres et des pharmaciens, ont la forme d'un parallélipipède, tellement combinée, que leur agrégation produit aussi un parallélipipède, et que le rapport de deux poids consécutifs se découvre aisément par celui de leurs dimensions. La série s'étend depuis le gramme jusqu'au demi-kilogramme. Les fractions du gramme, jusqu'au milligramme sont de petites plaques carrées de laiton. Tous se placent commodément dans une boîte portative.

NOMS DES POIDS EN CUIVRE en forme de parallélipipède.	DIMENSIONS DES BASES.		HAUTEUR OU ÉPAISSEUR.
	millimèt.	millimètres.	millimèt.
5 Hectogrammes.	49	53,5	22,5
2 Hectogrammes.	49	21,4	22,5
1 Hectogramme.	49	10,7.	22,5
1 Hectogramme.	49	10,7	22,5
5 Décagrammes.	22,5	24,5	10,7
2 Décagrammes.	22,5	9,8	10,7
1 Décagramme.	22,5	4,9	10,7
1 Décagramme.	22,5	4,9	10,7
5 Grammes.	10,7	11,15	4,9
2 Grammes.	10,7	4,50	4,9
1 Gramme.	10,7	2,25	4,9
1 Gramme.	10,7	2,25	4,9
1 Gramme.	10,7	2,25	4,9

NOMS DES POIDS EN CUIVRE EN LAMES CARRÉES.	CÔTÉS.
	millimètres.
5 Décigrammes.	15
2 Décigrammes.	12
1 Décigramme.	10
1 Décigramme.	10
5 Centigrammes.	9
2 Centigrammes.	7
1 Centigramme.	6
1 Centigramme.	6
5 Milligrammes.	5
2 Milligrammes.	4
1 Milligramme.	3,3
1 Milligramme.	3,3
1 Milligramme.	3,3

Comme ce genre de poids réunit tous les avantages possibles, je vais entrer dans quelques détails sur leur formation.

Figurez-vous un parallélipipède en cuivre du poids d'un kilogramme, et dont les dimensions de la base soient 49 et 107 millimètres, et la hauteur de 22,5 millimètres. Partagez la face supérieure de ce corps en dix bandes égales par des lignes droites parallèles à sa largeur et faites passer un plan perpendiculairement à cette face par la cinquième ligne de division, qui est celle du milieu ; vous obtiendrez ainsi deux poids de cinq hectogrammes chacun, dont un appartiendra à la boîte. Partagez l'autre demi-kilogramme en 4 poids : un de 2 hectogrammes pour la boîte, deux de 1 hectogramme aussi pour la boîte, et il vous en restera un d'un hectogramme ayant la forme d'un parallélipipède semblable au primitif. Opérez sur ce poids d'un hectogramme absolument de la même manière que vous l'avez fait sur le kilogramme, et vous aurez à mettre dans la boîte, un poids de 5 décagrammes, un de 2 et un de 1. Ils seront respectivement semblables à ceux de 5, de 2 et de 1 hectogrammes déjà insérés. Sur le poids de 1 décagramme qui vous restera, faites les mêmes opérations que sur ceux du kilogramme et de l'hectogramme auxquels il est semblable, et vous obtiendrez un poids de 5 grammes, un de 2 grammes, deux de 1 gramme à mettre dans la boîte, et qui seront semblables aux analogues précédens. On pourroit continuer la division sur le parallélipipède d'un gramme qui reste, comme sur ceux du kilogramme, de l'hectogramme et du décagramme ; mais la petitesse de ce poids ne s'y prête plus commodément.

Si l'on vouloit faire ces poids en argent, il faudroit que les dimensions du parallélipipède fussent 21,42, 46,15, et 99,42 millimètres (a).

Des Monnoies.

Le type de chaque pièce de monnoie, en or, en argent ou en cuivre est, sur une des faces, la tête de S. M. l'Empereur et Roi, avec cette légende : NAPOLÉON EMPEREUR.

(a) En général il faut qu'elles soient $\sqrt[3]{\frac{10}{P}}$, $\sqrt[3]{\frac{100}{P}}$ et $\sqrt[3]{\frac{1000}{P}}$ en représentant par P la pesanteur spécifique de la matière que l'on veut employer.

Sur le revers, deux branches d'olivier, au milieu desquelles est placée la valeur de la pièce; et au dehors la légende: RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, avec l'année de la fabrication et la marque distinctive du lieu où la pièce a été faite.

La tranche des pièces de 40, 20, 5 et 2 francs porte cette légende: DIEU PROTÈGE LA FRANCE.

Toutes les pièces sont bordées d'un grénetis, et ont un diamètre déterminé, afin d'empêcher la rognure.

La gravure en creux sur la tranche rend impossible la contrefaçon par le moulage.

Enfin pour rendre inutile la dorure ou l'argenture, les diamètres diffèrent les uns des autres, et sur les pièces d'or et de cuivre la tête regarde la gauche du spectateur, et sur les pièces d'argent, elle regarde la droite.

PIÈCES.	FRANCS.	DIAMÈTRES en MILLIMÈTRES.	POIDS en GRAMMES.
EN OR. . .	40	26	12,9032
	20	21	6,4516
EN ARGENT.	5	37	25
	2	27	10
	1	23	5
	$\frac{3}{4}$ (*)	21	3,75
	$\frac{1}{2}$	18	2,5
	$\frac{1}{4}$	15	1,25
	centimes.		
EN CUIVRE.	5	27	10
	3	25	6
	2	22	4

Remarque. — 25 pièces d'un quart de franc, et 25 pièces de 3 centimes mises à côté l'une de l'autre, donnent la

(*) Il est vraisemblable qu'on ne fabriquera pas de ces pièces.

longueur du mètre. Il en est de même de 40 pièces de 3 centimes; de 34 pièces de 20 francs et 11 de 40, etc. etc.

Il y a actuellement en circulation des pièces d'un centime et d'un décime; mais on a cessé d'en fabriquer parce que les unes sont trop petites et les autres trop pesantes.

Les monnoies peuvent au besoin servir de mesures de longueur ou de poids, et ceux-ci, à leur tour, faire connoître la valeur d'un sac d'argent. A défaut de l'un et de l'autre, on peut employer les mesures de capacité pour peser les corps, car elles contiennent des quantités d'eau de pluie d'un poids connu. Réciproquement, le poids de l'eau pure contenue dans un vase quelconque en indique la contenance, puisque chaque kilogramme répond à un litre.

A l'exemple de la nature qui produit les plus grandes choses avec un petit nombre de principes, le génie créateur se plaît dans la simplicité des moyens et sait les combiner de la manière la plus convenable à notre entendement. On voit son empreinte inaltérable dans l'enchaînement parfait de toutes les parties du système métrique, dans l'uniformité des détails, et dans la simplicité de l'ensemble de cette belle conception. Tout y est lié, chaque résultat découle nécessairement de celui qui précède, et amène celui qui doit suivre: c'est une chaîne dont il suffit de saisir le premier anneau pour l'enlever toute entière.

Terminons par signaler à la reconnoissance publique les auteurs célèbres d'un aussi bel établissement. Ce sont les savans *Lavoisier*, *Haüy*, *Monge*, *Borda*, *Laplace*, *Coulonb*, *Lagrange*, *Condorcet*, *Méchain*, *Delambre*, *Vandermonde*, *Bertholet*, *Hassenfratz*, *Prony*, *Prieur*, *Guyton*, *Fourcroy*, *Arbogast*, *Lefebvre-Gineau*, etc. etc.

APPLICATION
DU CALCUL DÉCIMAL
A quelques questions relatives aux mesures métriques.

COMBIEN coûteroient 61 pains de sucre pesant chacun 8^k,3, à raison de 4^{f}07 le kilogramme ?

Les 61 pains peseront 61 fois 8^k,3 ou 506^k,3 et coûteront par conséquent 506, 3 fois 4^f,07 ou 2060^f,64^c.

$$\begin{array}{r} 8{,}3 \\ 61 \\ \hline 83 \\ 498 \\ \hline 506{,}3 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 506{,}3 \\ 4{,}07 \\ \hline 35441 \\ 20252.. \\ \hline 2060{,}641 \end{array} \quad (26)$$

Combien coûteroit une pièce de toile, à raison de 3^f,08 le mètre carré. La largeur de la pièce est de 1^m,123 et la longueur de 81^m,07

En multipliant. 1,123
par 81,07

$$\begin{array}{r} 1{,}123 \\ 81{,}07 \\ \hline 7861 \\ 1123.. \\ 8984... \\ \hline 91{,}04161 \\ 3{,}08 \\ \hline 72833288 \\ 27312483.. \\ \hline 280{,}4081588 \end{array}$$

On aura, pour le nombre de mètres carrés contenus dans la pièce 91,04161
Qui, à raison de 3,08
Font. . . . 280,4081588
ou 280^f,41^c

On auroit pu se contenter de multiplier 91,04 par 3,08 on auroit eu 280^f,40^c.

Combien pourroit-on planter de jeunes colzas dans un champ de 13 ares 29 centiares ? Les plantes devant être éloignées l'une de l'autre de 3 décimètres.

Un décamètre contient (*a*) 33,33... fois $0^m,3$, par conséquent un are pourra contenir (*b*) 1111 plantes. Donc $13^a,29$ en contiendront (*c*) 14765.

(*a*)

```
100  | 0,3
 10  |---------
 10  | 33,33...
  10 |
   1 |
```

(*b*)

```
   33,33...
   33,33...
 ----------
      9999
     9999.
    9999..
   9999...
 ----------
 1110,8889
```

(*c*)

```
      13,29
       1111
 ----------
       1329
      1329
     1329
    1329
 ----------
   14765,19
```

Un négociant de Lille achète à un négociant de Marseille 801 kilogrammes de sucre, à raison de 4^f03 ; plus 819 myriagrammes de bois de teinture à 64 centimes le kilogramme ; plus 118 décalitres d'huile à $1^f,69$ le litre. Le négociant de Marseille achète à celui de Lille 222 hectogrammes de carmin à $1^f,17$ le gramme ; plus $459^m,88$ de dentelle à raison de $9^f,70$. Combien l'un des négocians doit-il à l'autre ?

```
Les 801 kil. de sucre,
     à 4,03
    --------
      2403
    3204..
    --------
font 3228,03
```

```
Les 819 myr. de bois
à 0f,64 le k. ou à 6,4 le myriagr.
    --------
      3276
     4914.
    --------
font  5241,6
```

```
Les ... 118 décal. d'huile
à 1f,69 le litre ou à 16,9 le décalitre.
    --------
      1062
      708.
     118..
    --------
font 1994,2
```

Ainsi le négociant de Lille doit :

	f.
1.°	3228,03
2.°	5241,60
3.°	1994,20
Total	10463,83

Les 222 h. de carmin à 1,17 le g. ou à 117^f l'hectog.

1554
222.
222..
idem 25974

Les $459^m,58$ de dentelle à 9,7

321706
413622
idem 4457,926
En y ajout. 25974

on aura pour ce que doit le nég.t de M. 30431,926
En retranchant ce que doit le nég.t de L. 10463,83

on aura pour ce que le 1.er doit au 2.e 19968,096
ou $19968^f,10$

On doit administrer 19 grammes d'émétique en 37 doses, quel sera le poids de chacune? Ce poids doit être la 37.me partie de 19 grammes, on le trouvera donc en divisant 19 par 37. On trouvera 513 milligrammes.

190	37
50	0,513
130	
19	

(49)

155 *Napoléons d'or pesant un kilogramme; quel est le poids de chacun? Réponse 6 grammes 45 centigrammes.*

1000	155
700	6,45
800	
25	

(46)

Combien doit peser une caisse d'indigo qui a coûté 2330 francs, à raison de $37^f,28$ le kilogramme?

Il est clair qu'elle doit peser autant de kilogrammes que le nombre $37^f,28$ est contenu de fois dans 2330^f.

Je diviserai donc 2330 par 37,28,

ou (53)... 233000 par 3728

233000	3728
9320	62,5
18640	
0000	

La caisse pèse donc 62 kilogrammes et demi.

On a payé $955^f,36$ pour 341,2 kilogrammes de roucou qui a perdu, en séchant, le vingtième de son poids.

Combien faut-il le vendre le myriagramme, pour gagner 10 pour cent?

	k
Pour avoir le vingtième de	341,2
Je prends d'abord le 10.^{me} ou	34,12
Puis la moitié de ce 10.^{me} ou	17,06
Je soustrais cette moitié de 341,2, et le reste	324,14 coûte 955^f,36

Le prix du kilogramme sera d'autant de francs qu'il y a de fois 324,14 dans 955,36; je divise donc 955,36 par 324,14.

```
955,36   | 324,14
307080   |--------
 153540  |   2f,947 etc. prix du kilogramme.
  238840 |
   11942 |
     etc.
```

Et puisqu'on veut gagner 10 pour cent, ou un dixième; il faudra ajouter à. . . . . 2^f,947
Son dixième qui est. 0,2947

On aura pour ce qu'il faut vendre le kil. 3^f,2417
et par conséquent le myriagramme 32^f,417 ou 32^f,42.

Combien emploiera-t-on de carreaux d'un double-décimètre carré, pour carreler une chambre longue de 12^m,13 et large de 5^m,97?

Je diviserai 12^m,13 par 0^m,2 pour connoître combien il y aura de carreaux sur la longueur de la chambre; je trouverai 60,65.

De même je diviserai 5^m,97 par 0^m,2 pour savoir combien il y aura de carreaux sur la largeur de la chambre; je trouverai 29,85.

Et pour savoir combien il faut employer de carreaux, je multiplierai 60,65 par 29,85, et j'aurai 1810,4.

```
12,13 | 0,2      597 | 0,2        29,85
 13   |-----      19 |-----       60,65
  10  | 6025      17 | 29,85     -------
      | 60,25     10 |            14925
                   0 |           17910.
                                179 10...
                               ---------
                               1810,4025  ou 1810,4 carr.
```

On auroit pu résoudre cette question de cette manière. Le nombre de décimètres carrés contenus dans l'aire de la chambre se trouvera en multipliant 59,7 par 121,3, ce qui donnera 7241,61 ; le nombre de décimètres carrés contenus dans chaque carreaux est de 4 ; je cherche donc combien de fois 7241,61 contient 4, et j'ai, comme tout-à-l'heure, 1801,4 pour résultat.

Connoissant les latitudes de Dunkerque et Perpignan, qui sont à-peu-près sur le méridien de Paris, calculer combien il faudroit de temps pour se transporter d'une de ces extrémités de la France à l'autre, en faisant par jour 5 myriamètres et demi, ou 55 kilomètres.

De la latitude de Dunkerque.	$56^{\circ},7071$
Je retranche celle de Perpignan. . .	$47,4424$
Et j'ai pour différence. . . .	$9^{\circ},2647$

Or, les 100 degrés du Pôle à l'équateur sont de dix-millions de mètres, ou 10000000^{m}, un de ces degrés sera donc de 100000^{m} ou de 100^{k} les $9^{\circ},2647$ seront donc de $926^{k},47$. Ce nombre contenant 55 kil. 16,8449 fois, fait connoître qu'il faudra marcher 16 jours 20 heures 17 minutes.

$926^{k},47$	55^{k}
376	16,8449
464	24
247	33796
270	16898.
500	20,2776
5	60
	16,6560

La fraction de jour 0,8449 étant multipliée par 24 conservera la même valeur en ne lui faisant plus exprimer que des 24^{mes} de jour, ou des heures. On trouve ainsi 20 heures et 0,2776 d'heure. En multipliant cette fraction par 60 qui est le nombre de minutes qu'il y a dans une heure, on trouve 16 minutes et 6560 dix-millièmes de minutes.

Un homme qui n'a ni mesures de capacité ni poids, doit néanmoins extraire d'un tonneau de liquenr précieuse $63^{l},3$. *Voici le détail de ce qu'il fait pour y parvenir.*

Il prend un vase quelconque dont il fait la tare avec du sable, il le remplit ensuite exactement d'eau de pluie. Pour faire équilibre à cette eau il a dû mettre, dans l'autre plateau de la balance, 98 pièces d'argent de cinq francs, une pièce de cuivre d'un décime et une d'un centime. Or, 98 pièces de 25 grammes, une de 20 grammes et une de 2 grammes pesent ensemble 2472 grammes, et puisqu'un litre d'eau pure pèse un kilogramme, il a conclu que le vase en question contient exactement $2^l,472$ ou 2472 millilit. Pour savoir ensuite combien de fois il falloit le remplir, il divise $63^l,5$ par $2^l,472$, et il trouve 25.

98
25

490
196

2450
20
2

2472

63,500 | 2,472
14060 | 25 (57)
1700

Il ne lui reste plus actuellement qu'à savoir comment il faut faire pour extraire 1700 millilitres, ou 17 décilitres de liqueur du tonneau. Le voici: il a fait équilibre aux 2472 millilitres, ou au poids du vase entier de la liqueur, avec 96 pièces de 5 francs, 3 de 1 franc et 4 de 1 centime, qui pesent ensemble 2423 grammes; chaque millilitre de liqueur pése donc la 2472.me partie de 2423 grammes, ou 98 centigrammes environ, et par conséquent les 1700 millilitres peseront 1666 grammes, ou. 66 pièces de 5 francs, 3 de 1 francs et 1 gramme.

96
25

480
192.

2400
15
8

24230 | 2472
19820 | $0^g,98$
044

1700

686
98

1666 | 25
166 | 66
16 | 5
1 | 3

Pour se procurer le poids d'un gramme, il a fait équilibre à une pièce d'un centime avec du sable qu'il a partagé ensuite en deux portions égales en poids.

Le résultat général est donc d'extraire d'abord 25 fois plein le vase de liqueur, et ensuite une partie qui fasse équilibre à 66 pièces de 5 francs, 3 de 1 franc et une portion de sable du poids d'un gramme.

On voudroit savoir, à-peu-près, combien il y a de briques dans un mur long de $51^{m},19$*, haut de* $7^{m},482$ *et épais de* $0^{m},474$*. On sait que les dimensions d'une brique sont de* 54, 108 *et* 216 *millimètres, et qu'il y en a assez communément* 31 *couches sur une hauteur d'un double-mètre.*

Remarquons d'abord que (*a*) 31 fois $0^{m},054$ font $1^{m},674$, qui retranché de 2 mètres donne (*b*) $0^{m},326$ pour l'épaisseur des 31 couches de mortier, ce qui fait un centimètre, à fort peu près, pour chacune; et puisqu'il y a 15 briques et demie par mètre, il y aura (*c*) 116 couches sur la hauteur totale du mur.

Maintenant cherchons combien il y a de longueur de briques sur la longueur de chaque couche, qui est aussi celle du mur. La longueur de la brique ajoutée à l'épaisseur de la couche de mortier donne (*d*) $0^{m},2265$ pour somme, qui est contenue 226 fois (*e*) dans $51^{m},19$.

Enfin cherchons combien il y a de demi-briques dans la largeur de chaque couche, ou dans l'épaisseur du mur. Cette largeur de brique de $0^{m},108$ jointe à $0^{m},0105$ donne pour

(*a*)
```
   0,054
      31
  ------
      54
    162
  ------
   1,674
```

```
   2,000
   1,674
  ------
```

(*b*)
```
   0,326 | 31
     160 |-------
       5 | 0,0105
```

(*c*)
```
   7,482
    15,5
  ------
   37410
  37410.
  7482..
  ------
 115,971
```

(*d*)
```
   0,216
  0,0105
  ------
  0,2265
```

(*e*)
```
 51,1900 | 0,2265
    5890 |-------
   13600 |  226
     010 |
```

(*f*) 0,4740 | 0,1185
000 | 4

somme 0^m,1185 laquelle est contenue 4 fois dans 0^m,474 (*f*).

Le nombre total de briques contenues dans le mur sera donc 104864, produit des nombres 116, 226 et 4 (*g*).

(*g*)

```
    116
    226
   ----
    696
   232.
  232..
  -----
  26216
      4
  -----
 104864
```

Si l'on étoit curieux de connoître ce que le mur a pu coûter, on remarqueroit que

	f.
Un millier de briques coûte.	16,20
Pour le voiturer sur les lieux où l'on bâtit. .	1,50
Le salaire du maçon qui travaille une journée pour le placer est de.	2,00
Celui du manœuvre est de.	1,50
La quantité de mortier qu'il faut employer pour placer mille briques coûte	7,50
TOTAL	28,70

La millième partie de 104864 multipliée par 28,7 donne le prix total du mur. C'est 3009^f59 (*h*).

(*h*)

```
   104,864
      28,7
  --------
    734048
   838912.
  209728..
  --------
 3009,5968
```

En multipliant les trois dimensions du mur l'une par l'autre on trouve (*i*) le nombre de mètres cubiques qu'il contient, et comme leur somme coûte 3009^f59 on trouvera 16^f57 pour le prix de chaque mètre cubique de maçonnerie (*k*).

De même en divisant le nombre de briques contenues dans le mur par le nombre de mètres cubiques du même mur on trouvera qu'un mètre cube de maçonnerie contient 577 briques (*l*).

```
(i)        7,482
          51,19
        ---------
          67338
          7482.
         7482..
        37410...
        ---------
        38300358
           0,474
        ---------
       153201432
      2681025o6.
     153201432..
     ------------
     181,54369692
```

```
(k) 3009,5968 | 181,5437    (l) 1048640000 | 181,5437
     11941598 |---------          14992150 |---------
      10489760|  16,57             13840910|  577
      14125750                       132651
```

Pour habiller 81 *hommes il a fallu* 205 *mètres* 2 *décimètres de drap. Combien faudroit-il de mètres pour habiller de même* 37 *hommes?*

Il est clair que pour avoir la réponse à la question, il suffiroit de prendre 37 fois le nombre de mètres de drap employés pour habiller un des 81 hommes, si l'on connoissoit d'ailleurs ce nombre de mètres. Or, il est la 81.me partie de $205^m,2$, ou $2^m,533..$, et 37 fois $2^m,533..$ font $93^m,73$.

```
205,2  | 81
 432   |-----------
  270  | 2,5333.....
   270       37
    270 -----------
          177331
          75999
        -----------
          93,7321
```

On a vu (51) que pour multiplier un quotient, il suffisoit de multiplier préalablement le dividende par le même nombre, je diviserai donc 37 fois 205^{m},2 ou 7592,4 par 81, et j'aurai pour quotient 93^{m},733 qui est un peu plus exact que le précédent.

```
 205,2
    37
 ------
 14364
  6156    |  81
 ------   |--------
 7592,4   | 93,733
  302
   594
    270
     270
```

36 *tonneaux d'huile, chacun de la contenance de* 47^{l},3 *ont été payés* 1700 *francs. On voudroit savoir combien on doit vendre un tonneau de la même huile, contenant* 59^{l},8, *pour gagner* 17 *pour cent?*

```
Pour avoir le nombre total de litres, je multiplie    47,3
                                           par. . .     36
                                                     ------
                                                     2738
                                                    1419.
                                                    ------
                             et j'ai. . . . . . . . 1692,8
```

par quoi je divise 1700 francs; ce qui me donne 1^{f},0042 pour le prix du litre.

```
 17000      |  1692,8
 072000     |-----------
   42880    |  1f,0042..
    9024    |
```

```
Pour avoir celui des 59l,8 je multiplie. .   1f,0042
                                   par. . .     59,8
                                             --------
                                              80336
                                             90378.
                                            50210..
                                            --------
                           et j'ai. . . . . 60f,05116
```

dont je dois prendre 17 fois la centième partie pour connoître le gain que je veux faire. Le résultat est 10^{f},2086972 ou 10^{f},21.

0,6005116		0,601
17		17
42035812	ou	4207
6005116		601
10,2086972		10,217

Le tonneau doit donc être vendu. . . . 60^{f},05116
plus. 10,20869

TOTAL. 70,25985
ou. . . . . . 70^{f},26

On auroit mieux fait de multiplier d'abord 1700 par 59,8, et de diviser le produit par 1692,8, comme ci-dessous :

59,8			0,60054
1700			17
4186			420378
598			60054
101660,0	1692,8		10,20918
0092000	60,054	plus. .	60,054
73600			70,26318

on auroit eu un résultat un peu plus exact qui auroit encore conduit à 70^{f},26.

On a quatre lingots, savoir :

Un lingot d'or du poids de 43^{k},17 *dont les* 0,882 *sont d'or pur et les* 0,118 *d'alliage. C'est-à-dire que chaque kilogramme du lingot contient* 882 *grammes d'or pur et* 118 *grammes de métaux étrangers, tels que l'argent, le cuivre. Ou bien encore que cet or est au titre de* 882 *millièmes.*

Un lingot d'or du poids de 13,8 *kilogrammes, au titre de* 990 *millièmes.*

Un lingot d'or fin, *ou pur, du poids de* 28^{k},02.

Un lingot d'argent du poids de 7 kilogrammes.

On a fondu le tout ensemble, et l'on demande le titre du mélange.

Chaque kilogramme du premier contenant 882 grammes de fin, les 43,17 kilogrammes en contiendront 43,17 fois 882 grammes, ou (*a*) $38075^{g},94$, ou $38^{k},07594$.

Par la même raison le second contiendra $13^{k},662$ d'or pur (*b*).

(*a*)
```
   43,17
     882
 -------
   8634
  34536.
 34536..
 -------
 38075,94
```

(*b*)
```
   13,8
    990
  -----
   1242
  1242.
  -----
  13662
```

(*c*)
```
  k
 43,17
 13,8
 28,02
  7,0
 -----
 91,99
```

(*d*)
```
    k
 38,07594
 13,662
 28,02
 --------
 79,75794
```

Le poids du mélange est de $91^{k},99$ (*c*), et puisque celui de l'or pur qu'il contient est de $79^{k},75794$ (*d*) chaque kilogramme du mélange contiendra la $91,99^{me}$ partie de $79^{k},75794$, ou 867 grammes (*e*) d'or pur, c'est-à-dire que le titre du mélange sera de 867 millièmes.

```
79,75794 | 91,99
 61659   |------
  64654  | 867
    261  | 0,867     (e)
```

On voit, par ces détails, que pour trouver le titre d'un mélange, il faut chercher le poids du fin et le diviser par celui du mélange.

Pour que le mélange fût au titre des monnoies de France, qui contiennent 900 millièmes de fin, il auroit fallu que 79,75794 divisé par 91,99 eût donné 0,9 au quotient.

On pourroit demander combien il faut ajouter d'or pur au mélange en question, pour avoir une masse au titre de 0,9 de fin. Voici comment on peut raisonner pour trouver ce poids.

Il est clair qu'il s'ajoute à celui du fin et à celui du mélange, et qu'il est tel que $79^{k},75794$ plus ce poids, divisé par $91^k,99$ plus ce même poids, donne 0,9 pour quotient. Donc (39) 91,99 multipliés par 0,9, plus le poids cherché aussi multiplié par 0,9, doit faire un poids égal à $79^k,75794$ augmenté du poids cherché. En retranchant de ces deux sommes égales les 0,9 du poids cherché, on verra que 79^k75794 augmenté d'un dixième du poids cherché, égale $91^k,99$ multiplié par 0,9, ou, en décuplant toutes les quantités, que $797^k,5794$ plus le poids cherché, fait autant que 9 fois $91^k,99$ ou 827^k91 ; par conséquent ce poids inconnu est égal à $827^k,91$ diminué de $797^k,5794$ ou à 30,3306.

Effectivement,

$$\begin{array}{r} 79,75794 \\ 30,3306 \\ \hline 110,08854 \end{array} \text{ divisé par } \begin{array}{r} 91,99 \\ 30,3306 \\ \hline 122,3206 \end{array} \text{ donne } 0,9$$

$$\begin{array}{r|l} 110,08854 & 122,3206 \\ \cline{2-2} 000000 & 9 \\ & 0,9 \end{array}$$

Enfin on pouvoit demander quelle quantité d'or, au titre de 978 millièmes il faut ajouter au premier mélange pour avoir une masse au titre de 9 dixièmes de fin.

Par une analyse à-peu-près semblable à la précédente, on trouveroit que le poids demandé s'obtient en retranchant mille fois le poids 79,75794 du fin, de 900 fois celui 91,99 du mélange, et divisant ensuite le reste par la différence 78 entre le titre 978 de l'or que l'on veut ajouter et le titre 900 de celui que l'on veut obtenir.

$$\begin{array}{r|l} 82791,00 & 978 \\ 79757,94 & 900 \\ \hline 3033,06 & 78 \\ \cline{2-2} 693 & 38,885 \\ 690 & \\ 666 & \\ 420 & \\ 30 & \end{array}$$

Vérification.

	$38^k,885$	d'or
à . . .	0,978	de fin
	311080	
	272195.	
	349965..	
Contiennent .	38,02953	de fin, qui, ajoutés
à .	79,75794	
font .	117,78747	de fin
ou .	$117^k,7875$	

Le poids du premier mélange	91,99
augmenté de	38,885
fait	130,875

117,7875	130,875
00000	9
	0,9

Combien faut-il ôter de kilogrammes de cuivre d'un lingot d'argent au titre de 0,812 et du poids de $39^k,31$, pour avoir une masse au titre de 0,9 ?

(*a*) $39^k,31$	
0,812	
7862	
3931.	
31448..	
31,91972	0,9
49	35,46637
41	
59	
57	
32	
50	
1	

Il faut, comme nous l'avons vu, qu'en divisant le poids $31^k,91972$ du fin (*a*) contenu dans le lingot, par celui $39^k,31$ de la masse diminuée du poids du cuivre, on ait 0,9 au quotient, ce qui revient à dire, en prenant le diviseur pour quotient et le quotient pour diviseur, qu'en divisant le poids du fin par 0,9 on ait pour quotient le poids de la masse diminuée de celui du cuivre, que l'on cherche. Le nombre $35^k,4663$

marque donc cette différence; par conséquent en la retranchant du poids du lingot on a $3^k,8436$ (*b*) pour le poids du cuivre qu'il faudroit ôter de ce lingot afin que le reste $35^k,4663$ fût au titre de 0,9.

(*b*)
```
  39,31
 -------
 35,46637
  3,84363
```

On auroit pu demander : *De quelle portion du lingot faut-il enlever le cuivre ? ou quelle portion du lingot faut-il livrer à l'affinage pour que le fin qu'elle contient, allié au reste du lingot produise une masse au titre de* 0,9 ?

Le lingot est au titre de 0,812, par conséquent, à $0^k,188$ (*c*) de cuivre, répond un kilogramme d'argent du lingot, ainsi pour savoir combien il répond de kilogrammes de ce même lingot à $3^k,8436$ de cuivre, je diviserai 3,8436 par 0,188, et j'aurai $20^k,445$ (*d*) environ, à livrer à l'affinage.

(*d*)
```
 3,84363 | 0,188
 0836    |--------
   843   | 20,4448
    910
    1580
      76
```

Vérification.
```
 31,91972 | 35,4663
  00005   |--------
          | 0,9
```

On peut conclure de ces détails que pour trouver le poids qu'il faut affiner d'un lingot de bas (*) pour l'élever au titre légal, il faut multiplier le lingot par son titre, diviser le produit par le titre auquel on veut amener le lingot, retrancher le quotient du poids de la masse et diviser le reste par l'excès de l'unité sur le titre du lingot.

(*) On dit qu'un lingot est bas lorsqu'il est au-dessous du titre 0,9.

TABLES
DE COMPARAISON
ENTRE
LES ANCIENNES MESURES
ET LES NOUVELLES.

POUR faire usage de ces tables, il n'est pas nécessaire de prendre toutes les décimales qui se trouvent dans les diverses colonnes ; on peut négliger toutes celles qui sont inférieures à la décimale qui suit la dernière de celles que l'on veut conserver. Ainsi on négligera tous les chiffres inférieurs aux dix-millièmes lorsque l'on pourra se contenter de trois chiffres décimaux.

Quand on voudra faire représenter des centaines, des mille, des millions, etc. aux chiffres qui composent la colonne N, il faudra avancer la virgule, dans les autres colonnes, respectivement de 2, de 3, de 6 places vers la droite. Au contraire pour leur faire représenter des dixièmes, des dix-millièmes, etc. il faut reculer la virgule de 1 de 4 places vers la gauche.

A la suite de chacune de ces tables on a donné un exemple de leur usage.

Le signe = signifie *égale*.

L

Pour réduire les livres, sous et deniers tournois en francs.

N.	LIVRÉS EN FRANCS.	SOLS EN FRANCS.	DENIERS EN FRANCS.
1	0,987654	0,0494	0,0041
2	1,975309	0,0988	0,0082
3	2,962963	0,1481	0,0123
4	3,950617	0,1975	0,0165
5	4,938272	0,2469	0,0208
6	5,925926	0,2963	0,0247
7	6,913580	0,3457	0,0288
8	7,901235	0,3951	0,0329
9	8,888889	0,4444	0,0370

Réduire $930^l\ 7^s\ 9^d$ en francs.

On cherche dans la colonne N chacun des chiffres du nombre donné ; et selon que le chiffre exprime des dixaines ou des centaines, etc., on avance la virgule d'un rang ou de deux rangs, etc. vers la droite, dans la valeur correspondante à ce chiffre. Ainsi, en se bornant à trois décimales, afin d'avoir exactement les centimes, on aura :

$$\begin{array}{rcr} 900^l & = & 888^f,889 \\ 30 & = & 29,630 \\ 7^s & = & 0,346 \\ 9^d & = & 0,037 \\ \hline 930^l\ 7^s\ 9^d & = & 918^f,902 \end{array}$$

négligeant la dernière décimale, on aura 918 fr. 90 cent. pour la valeur de $930^l\ 7^s\ 9^d$.

Pour réduire les francs, etc. en livres tournois.

N.	FRANCS EN LIVRES.	DÉCIMES EN LIVRES.	CENTIMES EN LIVRES.
1	1,01250	0,1013	0,0101
2	2,02500	0,2025	0,0203
3	3,03750	0,3038	0,0304
4	4,05000	0,4050	0,0405
5	5,06250	0,5063	0,0506
6	6,07500	0,6075	0,0608
7	7,08750	0,7088	0,0709
8	8,10000	0,8100	0,0810
9	9,11250	0,9113	0,0911

Réduire $918^f, 90^c$ en livres, sous et deniers.

$$\begin{array}{rcl} 900^f & = & 911^l,250 \\ 10 & = & 10,125 \\ 8 & = & 8,100 \\ 0,9 & = & 0,911 \\ \hline 918^f,9 & = & 930^l,386 = 930^l\ 7^s\ 9^d \\ & & 20 \\ \hline & & 7^s,720 \\ & & 12 \\ \hline & & 8^d,640 \end{array}$$

Le nombre de livres marqué par $0^l,386$ étant multiplié par 20, donne $7^s,720$ (26) et le nombre de sous marqué par $0^s,72$ multiplié par 12 donne 8^d et $0^d,64$ ou 9^d ainsi:

$$930^l,386 = 930^l\ 7^s\ 9^d.$$

Pour réduire les toises, pieds, pouces, etc. en mètres.

N.	TOISES EN MÈTRES.	PIEDS EN MÈTRES.	POUCES EN MÈTRES.	LIGNES EN MÈTRES.
1	1,94904	0,32484	0,02707	0,00226
2	3,89807	0,64968	0,05414	0,00451
3	5,84711	0,97452	0,08121	0,00677
4	7,79615	1,29936	0,10828	0,00902
5	9,74519	1,62420	0,13535	0,01128
6	11,69422	1,94904	0,16242	0,01354
7	13,64326	2,27388	0,18949	0,01579
8	15,59230	2,59872	0,21656	0,01805
9	17,54133	2,92356	0,24363	0,02030

Réduire 82 toises 4 pieds 8 pouces en mètres.

		m.
80 toises	=	155,9230
2.	=	3,8981
4 pieds	=	1,2994
8 pouces	=	0,2166
82t. 4p. 8po.	=	161,3371 m

Ainsi 82 toises 4 pieds 8 pouces valent 161 mètres 337 millimètres environ.

Pour réduire les mètres en toises ou en pieds, etc.

N.	MÈTRES EN TOISES.	EN PIEDS.	EN POUCES.	EN LIGNES.
1	0,513074	3,07844	36,9413	443,296
2	1,026148	6,15689	73,8827	886,592
3	1,539222	9,23533	110,8240	1329,888
4	2,052296	12,31378	147,7653	1773,184
5	2,565370	15,39222	184,7067	2216,480
6	3,078444	18,47066	221,6480	2659,775
7	3,591518	21,54911	258,5893	3103,071
8	4,104592	24,62755	295,5306	3546,367
9	4,617666	27,70600	332,4720	3989,663

Réduire 809 mètres 73 centimètres en toises.

$800^{\text{mèt.}} = 410^{t},459$
$9 = 4,618$
$0,7 = 0,359$
$0,03 = 0,015$

$809,73 = 415^{t},451 = 415^{t}\ 2^{p}\ 8^{po}\ 5^{l}.$

la toise vaut 6 pieds.

$2^{p},706$

le pied vaut 12 pouces

$8^{po},472$

le pouce vaut 12 lignes

$5^{l},664$

Pour réduire les aunes de Paris en mètres.

N.	AUNES EN MÈTRES.	FRACTIONS.	EN MÈTRES.	FRACTIONS.	EN MÈTRES.	FRACTIONS.	EN MÈTRES.
1	1,18845	$\frac{1}{2}$	0,594	$\frac{5}{8}$	0,743	$\frac{7}{16}$	0,520
2	2,37689	$\frac{1}{3}$	0,396	$\frac{7}{8}$	1,040	$\frac{9}{16}$	0,669
3	3,56534	$\frac{2}{3}$	0,792	$\frac{1}{12}$	0,099	$\frac{11}{16}$	0,817
4	4,75378	$\frac{1}{4}$	0,297	$\frac{5}{12}$	0,495	$\frac{13}{16}$	0,966
5	5,94223	$\frac{3}{4}$	0,891	$\frac{7}{12}$	0,693	$\frac{15}{16}$	1,114
6	7,13068	$\frac{1}{6}$	0,198	$\frac{11}{12}$	1,089		
7	8,31912	$\frac{5}{6}$	0,990	$\frac{1}{16}$	0,074		
8	9,50757	$\frac{1}{8}$	0,149	$\frac{3}{16}$	0,223		
9	10,69601	$\frac{3}{8}$	0,446	$\frac{5}{16}$	0,371		

Réduire 347 aunes $\frac{2}{3}$ en mètres.

$$
\begin{array}{rcr}
300^{\text{aunes.}} & = & 356{,}534^{\text{m}} \\
40 & = & 47{,}538 \\
7 & = & 8{,}319 \\
\frac{2}{3} & = & 0{,}792 \\
\hline
347^{\text{a}}\ \frac{2}{3} & = & 413{,}183^{\text{m}}
\end{array}
$$

347 aunes $\frac{2}{3}$ valent 413 mètres 183 millimètres.

Pour réduire les mètres en aunes de Paris.

N.	MÈTRES EN AUNES.	DÉCIM. D'AUNE.	EN FRACT. D'AUNE.	DÉCIM. D'AUNE.	EN FRACT. D'AUNE.	DÉCIM. D'AUNE.	EN FRACT. D'AUNE.
1	0,84144	0,063	$\frac{1}{16}$	0,417	$\frac{5}{12}$	0,813	$\frac{13}{16}$
2	1,68287	0,083	$\frac{1}{12}$	0,438	$\frac{7}{16}$	0,833	$\frac{5}{6}$
3	2,52431	0,125	$\frac{1}{8}$	0,500	$\frac{1}{2}$	0,875	$\frac{7}{8}$
4	3,36574	0,167	$\frac{1}{6}$	0,563	$\frac{9}{16}$	0,917	$\frac{11}{12}$
5	4,20718	0,188	$\frac{3}{16}$	0,583	$\frac{7}{12}$	0,938	$\frac{15}{16}$
6	5,04861	0,250	$\frac{1}{4}$	0,625	$\frac{5}{8}$		
7	5,89005	0,313	$\frac{5}{16}$	0,667	$\frac{2}{3}$		
8	6,73148	0,333	$\frac{1}{3}$	0,688	$\frac{11}{16}$		
9	7,57292	0,375	$\frac{3}{8}$	0,750	$\frac{3}{4}$		

Réduire 78 mètres 13 centimètres en aunes de Paris.

		aunes.
70 mètres	=	58,901
8	=	6,731
0,1	=	0,084
0,03	=	0,025

78,13 = 65,741 = 65 a. $\frac{3}{4}$ environ.

Pour avoir en fraction d'aune, la valeur de la partie décimale 0,741, on cherchera, dans la même Table, le nombre qui en approchera le plus : on trouvera 0,750 qui répond à $\frac{3}{4}$.

Pour réduire les toises carrées, pieds carrés, pouces carrés, et lignes carrées, en mètres carrés.

N.	TOISES C. EN MÈTRES C.	PIEDS C. EN MÈTRES C.	POUCES C. EN MÈTRES C.	LIGNES C. EN MÈTRES C.
1	3,798744	0,105521	0,0007328	0,00000509
2	7,597487	0,211041	0,0014656	0,00001018
3	11,396231	0,316562	0,0021983	0,00001527
4	15,194975	0,422083	0,0029311	0,00002036
5	18,993718	0,527604	0,0036639	0,00002545
6	22,792462	0,633124	0,0043967	0,00003053
7	26,591205	0,738645	0,0051295	0,00003562
8	30,389949	0,844166	0,0058622	0,00004071
9	34,188693	0,949686	0,0065950	0,00004580

Réduire 19 toises carrées, 7 pieds carrés, et 93 pouces carrés en mètres carrés.

		m. c.
$10^{t.\,c.}$	=	37,98744
9	=	34,18869
$7^{p.\,c.}$	=	0,73865
$90^{po.\,c.}$	=	0,06595
3	=	0,00220
		m. c.
		72,98293

C'est-à-dire que $19^{t.\,c.}\ 7^{p.\,c.}\ 93^{p.\,c.}$ valent 72 mètres c., 98 décim. c. et 29 centim. c. environ.

Pour réduire les mètres carrés en toises carrées, ou en pieds carres, ou en pouces carrés, etc.

N.	MÈTRES CARRÉS			
	EN TOISES CAR.	EN PIEDS CAR.	EN POUCES CAR.	EN LIGNES CAR.
1	0,263245	9,47682	1364,66	196511
2	0,526490	18,95363	2729,32	393023
3	0,789735	28,43045	4093,99	589534
4	1,052980	37,90726	5458,65	786045
5	1,316225	47,38408	6823,31	982557
6	1,579469	56,86090	8187,97	1179068
7	1,842714	66,33771	9552,63	1375579
8	2,105959	75,81453	10917,30	1572090
9	2,369204	85,29134	12281,96	1768602

Réduire 5708,304 m. c. en toises carrées.

		t. c.
5000 m. c.	=	1316,225
700	=	184,271
8	=	2,106
0,3	=	0,079
0,004	=	0,001

5708,304 = 1502,682 = 1502 t. c. 24 p. c. 79 po. c.

la toise car. vaut 36 pieds carrés.

4092
2046.

24,552 p c.

le pied car. vaut 144 pouc. car.

2208
2208.
552..

79,488 po c.

Pour réduire les lieues carrées terrestres en myriamètres carrés, ainsi que les arpens et les perches carrés en hectares et en ares.

N.	LIEUES CARRÉES EN MYRIAMÈTRES CARR.	ARPENS (eaux et f.) EN HECTARES ou perches c. (e. et f.) EN ARES.	ARPENS (de Paris) EN HECTARES ou perches c. (de Pa.) EN ARES.
1	0,1975309	0,510720	0,341887
2	0,3950617	1,021440	0,683774
3	0,5925926	1,532160	1,025661
4	0,7901234	2,042880	1,367548
5	0,9876543	2,553600	1,709435
6	1,1851852	3,064320	2,051322
7	1,3827160	3,575040	2,393209
8	1,5802469	4,085760	2,735096
9	1,7777778	4,596480	3,076983

Réduire 25 arpens et 67 perches carrées (eaux et forêts) en hectares.

Comme l'arpent vaut 100 perches carrées, on peut réduire 2567 perches carrées en ares, et reculer ensuite la virgule, dans le résultat, de deux rangs vers la gauche.

2000 perches c.	=	1021,440 ares
500	=	255,360
60	=	30,643
7	=	3,575
2567	=	1311,018

Reculant la virgule de deux rangs vers la gauche, on aura 13 hect.,1102, ou 13 hectares 11 ares et 2 centiares.

Pour réduire les myriamètres carrés en lieues carrées terrestres, ainsi que les mètres et les ares en arpens, etc.

N.	MYRIAMÈTRES carrés EN lieues c. terrest.	HECTARES en arpens (eaux et f.) OU ARES en perches c. (e. et f.)	HECTARES en arpens (de Paris) OU ARES en perc. c. (de Paris.)
1	5,0625	1,958020	2,924943
2	10,1250	3,916040	5,849886
3	15,1875	5,874060	8,774829
4	20,2500	7,832080	11,699772
5	25,3125	9,790100	14,624715
6	30,3750	11,748120	17,549658
7	35,4375	13,706140	20,474601
8	40,5000	15,664160	23,399544
9	45,5625	17,622180	26,324487

Réduire 311 myriamètres carrés en lieues terrestres carrées.

		l. c.
300^my. c.^	=	1518,75
10	=	50,625
1	=	5,0625
311	=	1574,4375

Réduire 3409 hectomètres carrés (hectares) en arpens (eaux et forêts).

		arp.
3000^h. c.^	=	5874,060
400	=	783,208
9	=	17,622
3409	=	6674,890

Réduire 30 décamètres carrés (ares) en perches carrées (de Paris).

		p. c.
30^d. c.^	=	87,74829

Pour réduire les toises cubes, pieds cubes, etc. *en mètres cubes.*

N.	TOISES C. EN MÈTRES C.	PIEDS C. EN MÈTRES C.	POUCES C. EN MÈTRES C.	LIGNES CUBES EN MÈTRES CUBES.
1	7,403890	0,0342773	0,000019836	0,00000001148
2	14,807781	0,0685545	0,000039673	0,00000002296
3	22,211671	0,1028318	0,000059509	0,00000003444
4	29,615561	0,1371090	0,000079346	0,00000004592
5	37,019452	0,1713863	0,000099182	0,00000005740
6	44,423342	0,2056[illegible]3	0,0001[illegible]018	0,00000006883
7	51,827232	0,2399408	0,000138855	0,00000008036
8	59,231122	0,27[illegible]2181	0,000158691	0,00000009184
9	66,635013	0,3084955	0,000178528	0,00000010332

Réduire 47 toises cubes et 200 pieds cubes en mètres cubes.

		m. c.
40 t. c.	=	29[illegible],1556
7	=	51,8272
200 p. c.	=	6,8555
		354,8[illegible]8300

Réponse : 354 mètres cubes 838 décimètres cubes et 300 centimètres cubes.

Pour réduire les mètres cubes en toises cubes, ou en pieds cubes, etc.

N.	MÈTRES CUBES en toises c.	en pieds cubes.	en pouces cub.	en lignes c.
1	0,135064	29,17385	50412,42	87112655
2	0,270128	58,34770	100824,83	174225310
3	0,405193	87,52156	151237,25	261337965
4	0,540257	116,69541	201649,66	348450619
5	0,675321	145,86926	252062,08	435563274
6	0,810385	175,04311	302474,50	522675929
7	0,945449	204,21696	352886,91	609788584
8	1,080513	233,39082	403299,33	696901239
9	1,215577	262,56467	453711,74	784013894

Réduire $\overset{m.\ c.}{354,8383}$ en toises cubes.

		t. c.
300 m. c.	=	40,5193
50	=	6,7532
4	=	0,5403
0,8	=	0,1081
0,03	=	0,0041
0,008	=	0,0011
354,838	=	47,9261 = 47 t. c. 200 pi. c.

La toise cube vaut 216 pieds cubes.

55566
9261.
18522..

200,0376

Pour réduire les veltes, pintes, setiers, boisseaux et litrons de Paris, en litres.

N.	VELTES EN LITRES.	PINTES EN LITRES.	SETIERS EN LITRES.	BOISSEAUX EN LITRES.	LITRONS EN LITRES.
1	7,4506	0,9313	156,10	13,008	0,8130
2	14,9012	1,8626	312,20	26,017	1,6260
3	22,3518	2,7940	468,30	39,025	2,4391
4	29,8024	3,7253	624,40	62,033	3,2521
5	37,2530	4,6566	780,50	65,042	4,0651
6	44,7036	5,5879	936,60	78,050	4,8781
7	52,1542	6,5192	1092,70	91,058	5,6911
8	59,6048	7,4506	1248,80	104,066	6,5042
9	67,0554	8,3819	1404,90	117,075	7,3172

Réduire 240 pintes de Paris en litres.

		lit.
200 pintes	=	186,26
40	=	37,25
		lit. 223,51

Réduire 8 setiers 6 boisseaux et 10 litrons en litres.

		lit.
8 setiers	=	1248,80
6 boiss.	=	78,05
10 lit.	=	8,13
		1334,98

ou 1334 litres et 98 centilitres.

Pour réduire les litres en veltes ou en pintes de Paris, ou bien en setiers, ou en boisseaux, ou en litrons.

N.	LITRES				
	EN VELTES.	EN PINTES.	EN SETIERS.	EN BOISS.	EN LITRON.
1	0,13422	1,0737	0,006406	0,07687	1,230
2	0,26844	2,1475	0,012812	0,15375	2,460
3	0,40266	3,2212	0,019219	0,23062	3,690
4	0,53688	4,2950	0,025625	0,30750	4,920
5	0,67110	5,3687	0,032031	0,38437	6,150
6	0,80532	6,4424	0,038437	0,46124	7,380
7	0,93954	7,5162	0,044843	0,53812	8,610
8	1,07376	8,5899	0,051250	0,61499	9,840
9	1,20798	9,6637	0,057656	0,69187	11,070

Réduire 1335 litres en setiers.

		set. de Paris.
1000 litres	=	6,406
300	=	1,922
30	=	0,192
5	=	0,032
1335 litres	=	8,552 = 8ˢ 6ᵇ 10 litrons.

le setier vaut 12 boisseaux.

6,624

le boisseau vaut 16 litrons de Paris.

3744
624.

9,984

Pour réduire les livres, onces, gros et grains, poids de marc, en kilogrammes.

N.	LIVRES EN KILOGR.	ONCES EN KILOGR.	GROS EN KILOGR.	GRAINS EN KILOGR.
1	0,48951	0,03059	0,003824	0,0000531
2	0,97901	0,06119	0,007648	0,0001062
3	1,46852	0,09178	0,011472	0,0001593
4	1,95802	0,12238	0,015296	0,0002124
5	2,44753	0,15297	0,019120	0,0002655
6	2,93704	0,18356	0,022944	0,0003186
7	3,42654	0,21416	0,026768	0,0003717
8	3,91605	0,24475	0,030592	0,0004248
9	4,40555	0,27535	0,034416	0,0004779

Réduire 116 marcs 6 onces 5 gros, ou 58 livres 6 onces 5 gros poids de marc, en kilogrammes.

		liv. nouv.
50 liv.	=	24,4753
8	=	3,9161
6 onc.	=	0,1836
5 gros	=	0,0191
		28,5941

ou 28 kilogrammes 594 grammes.

Pour réduire les kilogrammes en livres, ou en onces, ou en gros, ou en grains, poids de marc.

N.	KILOGRAMMES EN LIVRES.	EN ONCES.	EN GROS.	EN GRAINS.
1	2,04288	32,686	261,49	18827
2	4,08575	65,372	522,98	37654
3	6,12863	98,058	784,46	56481
4	8,17150	130,744	1045,95	75309
5	10,21438	163,430	1307,44	94136
6	12,25726	196,116	1568,93	112963
7	14,30013	228,802	1830,42	131790
8	16,34301	261,488	2091,90	150617
9	18,38588	294,174	2353,39	169444

Réduire 28 kilogrammes 594 grammes en livres, onces, etc.

		liv.
20 kil.	=	40,8575
8	=	16,3430
0,5	=	1,0214
0,09	=	0,1839
0,004	=	0,0082

28,594 = 58,414 = 58 liv. 6 onc. 5 gr.

la livre vaut 16 onces

2484
414

6,624

l'once vaut 8 gros

4,992

N

Pour réduire les florins, patars et doubles de Lille, en francs.

N.	FLORINS EN FRANCS.	PATARS EN FRANCS.	DOUBLES EN FRANCS.
1	1,2345679	0,06173	0,01235
2	2,4691358	0,12346	0,02469
3	3,7037037	0,18519	0,03704
4	4,9382716	0,24692	0,04938
5	6,1728395	0,30864	0,06173
6	7,4074074	0,37037	0,07407
7	8,6419753	0,43210	0,08642
8	9,8765432	0,49383	0,09877
9	11,1111111	0,55556	0,11111

Réduire 307$^{flor.}$ 17$^{pat.}$ 4$^{dou.}$ en francs.

300$^{flor.}$	=	370^{f},370
7	=	8,642
10$^{pat.}$	=	0,617
7	=	0,432
4$^{dou.}$	=	0,049
		380,11

307$^{flor.}$ 17$^{pat.}$ 4$^{dou.}$ valent 380 francs 11 centimes.

Pour réduire les francs en florins, patars et doubles de Lille.

N.	FRANCS EN FLORINS.	FRANCS EN PATARS.	FRANCS EN DOUBLES.
1	0,81	16,2	81
2	1,62	32,4	162
3	2,43	48,6	243
4	3,24	64,8	324
5	4,05	81,0	405
6	4,86	97,2	486
7	5,67	113,4	567
8	6,48	129,6	648
9	7,29	145,8	729

Réduire $5007^f,19^c$ en florins, patars, etc.

$$
\begin{array}{rcl}
5000^f & = & \overset{\text{flor.}}{4050} \\
7 & = & 5,67 \\
0,1 & = & 0,081 \\
0,09 & = & 0,0729 \\
\hline
5007,19 & = & 4050,8239 = 4050^{fl.}\ 16^{pa.}\ 2^{do.}
\end{array}
$$

le florin vaut 20 patars.

16,478

le patar vaut 5 doubles.

2,390

Pour réduire les verges, pieds, pouces et lignes de Lille, en mètres.

N.	VERGES EN MÈTRES.	PIEDS EN MÈTRES.	POUCES EN MÈTRES.	LIGNES EN MÈTRES.
1	2,97769	0,29777	0,02707	0,00226
2	5,95538	0,59554	0,05414	0,00452
3	8,93307	0,89331	0,08121	0,00678
4	11,91076	1,19108	0,10828	0,00904
5	14,88845	1,48885	0,13535	0,01130
6	17,86614	1,78662	0,16242	0,01356
7	20,84383	2,08439	0,18949	0,01582
8	23,82152	2,38216	0,21656	0,01808
9	26,79921	2,67993	0,24363	0,02034

Réduire 32 pieds 7 pouces 3 lignes de Lille en mètres.

30 pieds	=	8,9331
2	=	0,5955
7 pouces	=	0,1895
3 lignes	=	0,0068
		9,724

9 mètres 724 millimètres.

Pour réduire les mètres en verges, pieds, pouces et lignes de Lille.

N.	MÈTRES			
	EN VERGES.	EN PIEDS.	EN POUCES.	EN LIGNES.
1	0,33583	3,3583	36,9413	443,296
2	0,67167	6,7167	73,8827	886,592
3	1,00750	10,0750	110,8240	1329,888
4	1,34333	13,4334	147,7653	1773,184
5	1,67917	16,7917	184,7067	2216,480
6	2,01500	20,1500	221,6480	2659,776
7	2,35083	23,5083	258,5893	3103,072
8	2,68667	26,8667	295,5307	3546,368
9	3,02250	30,2250	332,4720	3989,664

Réduire 909 mètres en verges, pieds, pouces et lignes de Lille.

$900^{\text{mèt.}} = 302,250$
$9 = 3,022$

$909^{\text{mèt.}} = 305^{\text{v}},272 = 305^{\text{v}}\ 2^{\text{p}}\ 8^{\text{po}}.$

la verge vaut 10 pieds.

$2^{\text{p}},720$

le pied vaut 11 pouces

720
720

7,920

Pour réduire les aunes et fractions d'aunes de Lille, en mètres.

N.	AUNES EN MÈTRES.	FRACTIONS.	EN MÈTRES.	FRACTIONS.	EN MÈTRES.
1	0,6984	$\frac{1}{2}$	0,3492	$\frac{1}{6}$	0,1164
2	1,3968	$\frac{1}{4}$	0,1746	$\frac{5}{6}$	0,5820
3	2,0952	$\frac{3}{4}$	0,5238	$\frac{1}{8}$	0,0873
4	2,7936	$\frac{1}{3}$	0,2328	$\frac{3}{8}$	0,2619
5	3,4920	$\frac{2}{3}$	0,4656	$\frac{5}{8}$	0,4365
6	4,1904	$\frac{1}{5}$	0,1397	$\frac{7}{8}$	0,6111
7	4,8888	$\frac{2}{5}$	0,2794	$\frac{1}{12}$	0,0582
8	5,5872	$\frac{3}{5}$	0,4190	$\frac{1}{16}$	0,0436
9	6,2856	$\frac{4}{5}$	0,5588	$\frac{1}{32}$	0,0218

Réduire 4031 aunes $\frac{7}{8}$ en mètres.

		m.
4000 aunes	=	2793,6
30	=	20,952
1	=	0,6984
$\frac{7}{8}$	=	0,6111
		2815,862

2815 mètres 862 millimètres.

Pour réduire les mètres, décimètres et centimètres en aunes et fractions d'aune de Lille.

N.	MÈTRES EN AUNES.	DÉCIMÈT. EN AUNES.	EN FRACT. D'AUNES.	CENTIMÈT. D'AUNES.	EN FRACT. D'AUNES.
1	1,4318	0,1432	$\frac{1}{7}$	0,0143	$\frac{1}{70}$
2	2,8636	0,2864	$\frac{2}{7}$	0,0286	$\frac{1}{35}$
3	4,2954	0,4295	$\frac{3}{7}$	0,0430	$\frac{1}{23}$
4	5,7272	0,5727	$\frac{4}{7}$	0,0573	$\frac{1}{17}$
5	7,1590	0,7159	$\frac{5}{7}$	0,0716	$\frac{1}{14}$
6	8,5908	0,8591	$\frac{6}{7}$	0,0859	$\frac{2}{23}$
7	10,0226	1,0023	1	0,1002	$\frac{1}{10}$
8	11,4544	1,1454	1 $\frac{1}{7}$	0,1145	$\frac{4}{35}$
9	12,8862	1,2886	1 $\frac{2}{7}$	0,1289	$\frac{3}{23}$

Réduire 47,109$^{m.}$ en aunes de Lille.

40$^{m.}$	=	57,272
7	=	10,0226
0,1	=	0,1432
0,009	=	0,0128
47,109	=	67,4506 = 67 aunes $\frac{3}{7}$.

car la fraction décimale de la table, qui approche le plus de 0,4506 est 0,4295 ; elle répond par conséquent à environ $\frac{3}{7}$ d'aune.

Pour réduire les bonniers, mesures et cent de verges de Lille en hectares.

N.	BONNIERS EN HECTARES.	MESURES EN HECTARES.	CENT VERGES EN HECTARES.
1	1,4186663	0,3546666	0,0886666
2	2,8373326	0,7093341	0,1773335
3	4,2559989	1,0639997	0,2659999
4	5,6746652	1,4186663	0,3546666
5	7,0933315	1,7733329	0,4433332
6	8,5119978	2,1279994	0,5319998
7	9,9306641	2,4826660	0,6206665
8	11,3493304	2,8373326	0,7093331
9	12,7679967	3,1919992	0,7979998

Réduire 390 bonniers 12 cens verges en hectares.

		hectares
300$^{bonn.}$	=	425,5999
90	=	127,6799
10$^{c. v.}$	=	0,8867
2	=	0,1773
300$^{b.}$ 12$^{c. v.}$	=	554,3438

554 hectares 34 ares et 38 centiares.

Pour réduire les hectares en bonniers, mesures et cens de verges de Lille.

N.	HECTARES EN BONNIERS.	HECTARES EN MESURES.	HECTARES EN CENT VERGES.
1	0,7048872	2,8195488	11,2781952
2	1,4097744	5,6390976	22,5563904
3	2,1146616	8,4586464	33,8345856
4	2,8195488	11,2781952	45,1127808
5	3,5244360	14,0977440	56,3909760
6	4,2293232	16,9172928	67,6691712
7	4,9342104	19,7368416	78,9473664
8	5,6390976	22,5563904	90,2255616
9	6,3439848	25,3759392	101,5037568

Réduire 594 ares, ou 59 hectares 4 ares, en bonniers de Lille.

$$
\begin{array}{rcl}
50^{\text{h.}} & = & 35,244 \\
9 & = & 6,344 \\
0,4 & = & 0,282 \\
\hline
59,4 & = & 41,87 = 41^{\text{b.}}\ 14^{\text{c. v.}} \text{ environ.}
\end{array}
$$

Le bonnier vaut 16 cens verges.

$$
\begin{array}{r}
16 \\
\hline
522 \\
87 \\
\hline
13,92
\end{array}
$$

Pour réduire les pots, pintes et potées de Lille, en litres.

N.	POTS EN LITRES.	PINTES EN LITRES.	POTÉES EN LITRES.
1	2,1205	0,5301	0,1325
2	4,2410	1,0602	0,2650
3	6,3615	1,5903	0,3975
4	8,4820	2,1204	0,5300
5	10,6025	2,6505	0,6625
6	12,7230	3,1806	0,7950
7	14,8435	3,7107	0,9275
8	16,9640	4,2408	1,0600
9	19,0845	4,7709	1,1925

Réduire 53 pots 3 pintes 1 potée en litres.

50 pots	=	106 l,025
3	=	6,361
3 pint.	=	1,590
1 pot.	=	0,133
		114,11

53 pots 3 pintes 1 potée font 114 litres 11 centilitres.

Pour réduire les litres en pots, pintes et potées de Lille.

N.	LITRES		
	EN POTS.	EN PINTES.	EN POTÉES.
1	0,4716	1,8864	7,5456
2	0,9432	3,7728	15,0912
3	1,4148	5,6592	22,6368
4	1,8864	7,5456	30,1824
5	2,3580	9,4320	37,7280
6	2,8296	11,3184	45,2736
7	3,3012	13,2048	52,8192
8	3,7728	15,0912	60,3648
9	4,2444	16,9776	67,9104

Réduire 131$^{\text{lit.}}$,049 en pots, pintes, etc. de Lille.

$$
\begin{array}{rcl}
 & & \text{pots.} \\
100^{\text{lit.}} & = & 47{,}16 \\
30 & = & 14{,}148 \\
1 & = & 0{,}472 \\
0{,}04 & = & 0{,}019 \\
0{,}009 & = & 0{,}004 \\
\hline
131{,}049 & = & 61{,}803 = 61^{\text{p.}}\ 1^{\text{q.}}\ 1^{\text{pi.}}\ 1^{\text{pot.}} \text{ envir.}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lcl}
\text{le pot vaut} & \underline{2} & \text{quennettes.} \\
 & 1{,}606 & \\
\text{la quenn. vaut} & 2 & \text{pintes.} \\
 & 1{,}212 & \\
\text{la pinte vaut} & \underline{4} & \text{potées.} \\
 & 0{,}848 &
\end{array}
$$

Pour réduire les livres, quarterons, onces et quarts d'once, poids de Lille, en kilogrammes.

N.	LIVRES EN KILOGR.	QUARTER. EN KILOGR.	ONCES EN KILOGR.	QUART D'ON. EN KILOGR.
1	0,43256	0,108[illegible]4	0,02704	0,00676
2	0,86512	0,216[illegible]8	0,05408	0,01352
3	1,29768	0,32442	0,08112	0,02028
4	1,73024	0,43256	0,10816	0,02704
5	2,16280	0,54070	0,13520	0,03380
6	2,59536	0,64884	0,16224	0,04056
7	3,0[illegible]792	0,75698	0,18928	0,04732
8	3,46048	0,86512	0,21632	0,05408
9	3,89304	0,97326	0,24336	0,06084

Réduire 17 livres 12 onces et un quart en kilogrammes.

		kil.
10 liv.	=	4,325
7	=	3,028
10 onc.	=	0,270
2	=	0,054
$\frac{1}{4}$	=	0,007
		kil.
17 liv. 12 onc. $\frac{1}{4}$	=	7,684

7 kilogrammes 684 grammes.

Pour réduire les kilogrammes en livres, quarterons, onces et quarts d'once de Lille,

N.	KILOGRAMMES			
	EN LIVRES.	EN QUARTER.	EN ONCES.	EN QUART D'ON.
1	2,311818	9,2473	36,9891	147,9564
2	4,623636	18,4945	73,9782	295,9128
3	6,935454	27,7418	110,9673	443,8692
4	9,247272	36,9890	147,9564	591,8256
5	11,559090	46,2363	184,9455	739,7820
6	13,870908	55,4836	221,9346	887,7384
7	16,182726	64,7308	258,9237	1035,6948
8	18,494544	73,9780	295,9128	1183,6512
9	20,806362	83,2253	332,9019	1331,6076

Réduire $49^{k},27$ en livres de Lille.

$$
\begin{array}{rcl}
 & & \text{liv.} \\
40^{\text{kil.}} & = & 92,473 \\
9 & = & 20,806 \\
0,2 & = & 0,462 \\
0,07 & = & 0,162 \\
\hline
49,27 & = & 113,903 = 113^{\text{liv.}}\ 14^{\text{onc.}}\ \tfrac{1}{2}
\end{array}
$$

la livre vaut 16 onces.

$$
\begin{array}{r}
5418 \\
903 \\
\hline
14,448
\end{array}
$$

l'once vaut 4 quarts d'once.

$$
\begin{array}{r}
\hline
1,792
\end{array}
$$

Il arrive souvent que l'on veut mesurer des bois de chauffage dont les bûches ont moins ou plus qu'un mètre de longueur, la table ci-dessous fera connoître la hauteur des montans, correspondante aux différentes longueurs des bûches, pour former un stère, ou un mètre cube.

LONGUEUR DES BUCHES.	HAUTEUR DES MONTANS.	LONGUEUR DES BUCHES.	HAUTEUR DES MONTANS.	LONGUEUR DES BUCHES.	HAUTEUR DES MONTANS.
m.	m.	m.	m.	m.	m.
0,50	2,00	0,77	1,30	1,04	0,96
1,51	1,96	0,78	1,28	1,05	0,95
0,52	1,92	1,79	1,26	1,06	0,94
0,53	1,88	0,80	1,25	1,07	0,93
0,54	1,85	0,81	1,23	1,08	0,93
0,55	1,82	0,82	1,22	1,09	0,92
0,56	1,78	0,83	1,20	1,10	0,91
0,57	1,75	0,84	1,19	1,11	0,90
0,58	1,72	0,85	1,18	1,12	0,89
0,59	1,69	0,86	1,16	1,13	0,88
0,60	1,67	0,87	1,15	1,14	0,88
0,61	1,64	0,88	1,14	1,15	0,87
0,62	1,61	0,89	1,12	1,16	0,86
0,63	1,59	0,90	1,11	1,17	0,85
1,64	1,56	0,91	1,10	1,18	0,85
0,65	1,54	0,92	1,08	1,19	0,84
0,66	1,51	0,93	1,07	1,20	0,83
0,67	1,49	0,94	1,06	1,21	0,83
0,68	1,47	0,95	1,05	1,22	0,82
0,69	1,45	0,96	1,04	1,23	0,81
0,70	1,42	0,97	1,03	1,24	0,81
0,71	1,40	0,98	1,02	1,25	0,80
0,72	1,39	0,99	1,01	1,26	0,79
0,73	1,37	1,00	1,00	1,27	0,79
0,74	1,35	1,01	0,99	1,28	0,78
0,75	1,33	1,02	0,98	1,29	0,77
0,76	1,31	1,03	0,97	1,30	0,77

82 toises 4 pieds 8 pouces de maçonnerie ont coûté de réparations 930 livres 7 sous 9 deniers ; à combien de francs le mètre revient-il ?

On réduira les 82$^{t.}$ 4$^{p.}$ 8$^{po.}$ en mètres, par la table trois, page 84, et l'on trouvera 161^{m},3371.

On réduira les $930^{l.}\ 7^{s.}\ 9^{d.}$ en francs, par la table un, page 82, et l'on trouvera $918^f,902$.

La question se changera alors en celle-ci :

$161^m,3371$ *de maçonnerie ont coûté de réparations* $918^f,902$ *; à combien le mètre revient-il ?*

Il est clair que le prix du mètre sera la 161,3371.^{me} partie de $918^f,902$ ou $5^f,69$ environ.

f.	
918,9020	161,3371
11221650	5,69
15414240	

303 *pintes et* $\frac{1}{4}$ *d'une certaine liqueur, pesent* 590 *livres* 13 *onces ; combien peseroient de kilogrammes,* 17 *litres* 29 *centilitres de la même liqueur ?*

Au moyen de la table quinze, page 96, je trouve que

$500^{liv.}$	=	244,753
90	=	44,055
$10^{onc.}$	=	0,306
3	=	0,092
$590^{liv.}\ 13^{onc}$	=	$289^k,206$

et, au moyen de la Table treize, page 94, que

	$800^{pint.}$	=	74,506
	3	=	22,352
$\frac{1}{4}$ ou 0,25 ou .	0,2	=	0,186
	0,05	=	0,046
	$803\frac{1}{4}$	=	767,644

Puisque $767^l,644$ pèsent $289^k,206$, un seul litre pesera $0^k,3767$, et $17^l,29$ peseront 6 kilogr. 513 grammes.

289,2060	767,644
5891280	3767
5077720	0,3767
4718560	17,29
	33903
	7534.
	26369..
	3767...
	6,513143

29 bonniers 13 cens verges de terres labourables ont été achetés, il y a 30 ans, 74800 florins 19 patars, et on en a vendu, il y a deux ans, 7 hectares et 23 ares pour 14739f,39 ; à combien revient l'hectare de ce qui reste ?

Au moyen de la Table vingt-trois, p. 104, on trouve que

		h.
$20^{bon.}$	=	28,3733
9	=	12,7679
$10^{c.\ v.}$	=	0,8867
3	=	0,2660
$29^{b.}\ 13^{c\ v.}$	=	42,2939

Et par la Table dix-sept, page 98, on trouve que

$70000^{flor.}$	=	86419,753
4000	=	4939,272
800	=	987,654
$10^{pat.}$	=	0,617
9	=	0,555
$74800^{fl.}\ 19^{p.}$	=	92347,851

Maintenant,

de	$42^{h},2939$	qui ont coûté	$92347^{f},851$
j'ôte	7 ,23	qui ont été vendus . . .	$14739^{f},390$
le reste	$35^{h},0639$	coûte	$77608^{f},461$

Chaque hectare de ce reste revient donc à $2213^{f},34$

77608,4610	35,0639
748066	$2213,^{f}34$
467881	
1172420	
1205030	
1531130	

RAPPORT
SUR LES MONNOIES,
POIDS ET MESURES
DE LA COMMUNE DE LILLE,

En réponse à la lettre circulaire du Préfet du département du Nord, du 29 pluviose, an XII.

Ouvrage posthume de M.r TESTELIN, *Professeur de mathématiques à l'école communale de Lille; Membre de la société d'amateurs des sciences et arts de Lille; correspondant de l'académie de Turin et de la société des sciences de Douay.*

MONNOIES.

Les monnoies idéales connues à Lille avant la révolution, étoient le *florin*, la *livre parisis* ou *petite livre* et la *livre de gros*.

Le florin se divise en 20 patards et le patard en 5 doubles ou liards, ou en 2 gros.

La livre parisis, qui vaut un demi-florin, se divise en 20 gros ou en 10 patards, et chaque patard en 5 doubles.

La livre de gros qui vaut 6 florins se divise (rarement) en 20 sols de gros, ou en 240 deniers de gros, qu'on appelle simplement gros. Il paroît que cette division a été empruntée des hollandais. 40 deniers de gros ou gros font aussi un florin.

Le florin étoit employé dans les comptes des marchands. On comptoit par petites livres et gros dans les ventes à l'encan, dans les marchés avec les paysans, etc. et on comptoit par livres de gros les loyers des maisons, les gages des domestiques et les prix des bestiaux.

Valeurs en livres tournois.

	Liv.	S.	Den.
Le florin	1	5	»
Le patard	»	1	3
Le double	»	»	3
Le gros	»	»	7½
La livre de gros	7	10	»
Le sol de gros	»	7	6
Le denier de gros.	»	»	7½
La livre parisis.	»	12	6

Ces différentes monnoies étoient représentées par les monnoies de France.

MESURES DE LONGUEUR.

Les mesures de longueur en usage à Lille étoient la verge, la toise, la brasse, l'aune et le pied.

La verge est le côté de la verge carrée qui est une mesure agraire.

La brasse servoit aux cordiers.

La toise et le pied servoient aux architectes, ouvriers, etc.

Et l'aune étoit employée par les marchands pour mesurer les étoffes.

La toise de France et le pied de France étoient aussi en usage.

MESURES.	VALEURS en mesures de Lille.			VALEURS en mesures de Paris			VALEURS en mètres.
	pied.	pou.	lig.	p.	pou.	lig.	mètres.
La verge.	10	»	»	9	2	»	2,9776942
La brasse.	5	»	»	4	7	»	1,4888471
L'aune.	2	3	9,595	2	1	9,595	0,6984
La toise.	6	»	»	5	6	»	1,7866165
Le pied.	»	11	»	»	11	»	0,29776942
Le pouce.	»	»	12	»	1	»	comme ceux du pied de France.
La ligne.		»	1	»	»	1	

Quant à la lieue du pays on ne peut déterminer sa valeur exacte, parce qu'elle n'en a point; mais il est certain qu'elle ne diffère pas beaucoup de la lieue de 2283 toises.

MESURES AGRAIRES.

Les mesures agraires employées dans les environs de Lille, étoient la verge, le cent et le bonnier.

MESURES.	VALEURS en mesures du pays.	VALEURS en toises carrées de France.	VALEURS en ares.
	verg. carr.	toises.	ares.
La verge.	1	2,3341	0,0886666
Le cent.	100	233,41	8,86666
Le bonnier.	1600	3734,53	141,86663

MESURES POUR LES BOIS.

BOIS DE CHAUFFAGE.

Les mesures pour le bois de chauffage étoient les faisceaux, les bourrées, le fagot, le tiercelet, la quioulée, etc. Ces mesures étoient censées représenter un corps cylindrique, dont la longueur et la circonférence étoient déterminées. Il y en avoit de particulières pour les fagots et pour les buches, pour le bois fendu et pour le bois en rond. Depuis une vingtaine d'années les dimensions des fagots sont presque arbitraires.

DÉNOMINATION DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE FAGOTS.			DIMENSIONS En pouces du pays, égaux a ceux de Paris. LONGUEUR.		CIRCONFÉRENCE.		VALEURS En Stères ou mètres cubes DU FAISCEAU.	DU CENT.
			en pieds.	en pouces.	en pieds.	en pouces.	stères.	stères.
Buches.	Rondes.	Faisceau de Nieppes.		29	2	22	0,022138	2,2138
	Refendues.	Faisceau d'écartelage ou du bois de Ladesoubs.	2 $\frac{3}{4}$	30 $\frac{1}{4}$	2	22	0,023092	2,3092
		Faisceau d'écartelage ou de bois d'orme.	2 $\frac{3}{4}$	30 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	0,036111	3,6111
		Faisceau de rive.	3 $\frac{3}{4}$	41 $\frac{1}{4}$	3 $\frac{3}{4}$	41 $\frac{1}{4}$	0,11080	11,080
Branches.		Quioulée.	3 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{4}$	19 $\frac{1}{4}$	0,02252	2,252
		Bourrée.	3 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$	2	22	0,029414	2,9414
		Bourrée de Ladesoubs.	3 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	0,045959	4,5959
		Bourrée Wervi.	3 $\frac{1}{4}$	35 $\frac{3}{4}$	2 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$	0,042677	4,2677
		Tiercelet.	4 $\frac{1}{6}$	46	3 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$	0,13550	13,550
		Fagot.		52 $\frac{1}{4}$		26	0,056289	5,6289

BOIS DE CONSTRUCTION.

Le bois de charpente se mesuroit en pieds de gitte. Le pied de gitte étoit un parallélipipede rectangle de 1 pied de Lille (11 pouces) de hauteur, et dont la base étoit un carré de 4 pouces de côté, ou de 16 pouces carrés. Le pied de gitte se divisoit en 16 chevilles, par conséquent chaque cheville avoit 1 pouce carré de base et un pied de Lille, (11 pouces) de hauteur, 300 pieds de gitte valent 91 $\frac{2}{3}$ solives de Paris ou 0,34912 stères.

Les arbres se vendoient aussi au faisceau en mesurant leur longueur et leur circonférence prise pardessus l'écorce, dans plusieurs points de la longueur, dans laquelle on ne comprenoit pas le culas.

Ce faisceau est appellé faisceau en rond, et se divise en trois buches. La longueur du faisceau et celle des buches est de 2 pieds $\frac{3}{4}$ ou 30 pouces $\frac{1}{4}$, la circonférence du faisceau est de 19 pouces $\frac{1}{2}$, celle d'une buche est de 11 pouces $\frac{1}{4}$.

Le faisceau en rond vaut en stère 0,018153.

Les planches se mesuroient au pied, appellé pied de planche. C'étoit un solide d'un pied carré, c'est-à-dire de 11 pouces carrés de base, et dont la hauteur étoit l'épaisseur de la planche. Le pied de planche prenoit diverses dénominations d'après cette épaisseur, telles que pied d'achelin, etc.

Le pied carré de Lille vaut en mètres carrés 0,088667.

MESURES POUR LES GRAINS

ET MATIÈRES SÈCHES.

Les mesures pour les grains et autres substances sèches, étoient la rasière, dont il y avoit cinq espèces, la manne et la boîte à cendres.

La rasière se divise en 4 havots, le havot en 4 carreaux et le carreau en 4 fisselées.

Il faut observer que deux rasières de sel font aussi ce qu'on appelle un faix, et que deux rasières de grains font un sac.

La manne ne se subdivise point, mais 10 mannes font une croix.

NOMS DES MESURES.	MATIÈRE.	FORME.	DIMENSIONS. DIAMÈTRE.	DIMENSIONS. HAUTEUR.	VALEURS en litres.	VALEURS en pouces cubes.
			pouces.	pouces.		
Rasière au bled.	Bois garni en fer pour s'opposer au changement de dimension.	Cylindrique ayant trois pieds en fer, un axe et un diamètre aussi en fer.	——— $18\frac{3}{4}$ envir.	13 environ.	70,1414	3536
—au grain de mars.			Demi-rasière } $16\frac{1}{2}$ envir.	9 environ.	78,3933	3952
—au sel.			——— 19 envir.	$10\frac{3}{4}$ environ.	66,10	3332
—au charb. de terr.			Demi-rasière } 18 envir.	$11\frac{1}{2}$ environ.	115,50	5822
—au charb. de bois		Cône tronqué renversé, 3 p. un axe et un diamètre en fer.	{ Supérieur 23 / Inférieur $20\frac{3}{4}$ }	$21\frac{1}{8}$.	157,70	7950
Manne.	Osier.	Cylindrique.	14 pouces.	$15\frac{1}{2}$.	47,333	2386
Boîte à cendres. .	Bois garni, etc.	Cône tronqué renversé.	{ Supérieur $15\frac{1}{2}$ / Inférieur 14 }	$15\frac{1}{2}$.	52,58	2650

La rasière au bled sert pour le bled et *le soucrion*, la rasière au grain de mars sert pour les autres grains.

La manne sert pour la chaux, le sable, etc.

On peut encore ajouter la brouette de maçon, pour les mortiers, qui contient 2140 pouces cubes, ce qui fait en hectolitres 0,4245.

MESURES POUR LES LIQUIDES.

Les mesures de capacité pour les liquides étoient le pot, la rondelle, le tonneau, la tonne d'huile et les subdivisions de ces mesures.

Les subdivisions du pot sont quaternaires comme celles de la rasière et celles de la livre de Lille. Il se divise en 4 pintes, la pinte en 4 potées, et la potée en 4 quarts de potée.

MESURES.	VALEURS EN MESURES DU PAYS.	VALEURS EN LITRES.
	pot.	litres.
Le pot ou lot. .	1.	2,1205
La rondelle. . . .	70.	148,435
Le tonneau. . . .	46 $\frac{2}{3}$ (3 tonn. valent 2 rond.)	98,9566
La tonne d'huile.	50.	106,025

Le pot ou *lot* et le demi-pot ou *quennette* employés pour la bière dans les cabarets, sont des pots de grés à panse, ayant un couvert d'étain, sur lequel se marque un numéro et la marque de la jauge.

Les mesures qui servoient pour les huiles et le sirop, sont en fer blanc; elle sont ordinairement cylindriques, quelquefois elles affectent un peu la forme d'un cône tronqué, elles n'ont souvent ni rebord ni bec pour faciliter le versement. Celles qui servoient pour le vinaigre et le verjus sont d'étain, leur forme est celle d'un pot à panse;

elles ont un couvercle et elles présentent intérieurement une goutte d'étain qui indique la hauteur du liquide.

Les dimensions des mesures de fer-blanc varient beaucoup ; celles d'étain varient peu, parce qu'elles exigent un moule.

La rondelle et le tonneau servoient pour la bière, ce sont des futailles, de même que la tonne d'huile.

La rondelle étoit en usage pour les cabaretiers et le tonneau pour la provision du bourgeois, parce qu'il étoit moins long-temps en perce que la rondelle, qui dure trop pour une petite consommation.

POIDS.

Les poids dont on se servoit sont la livre de Lille, la livre poids de marc, la livre d'Anvers, le quintal et la tonne de savon. Le quintal vaut 100 liv. et la tonne de savon 200 liv. La livre poids de marc servoit aux orfèvres, et la livre d'Anvers étoit en usage pour la soie, le fil à dentelle, la cochenille, etc.

La livre de Lille se divise en 4 quarterons, le quarteron en 4 onces, et l'once en 4 quarts d'once.

La tonne de savon se divise en quatre quartelettes. On faisoit des quartelettes et des demi-quartelettes.

Les poids sont ordinairement en cuivre depuis un quart d'once jusqu'à 2 liv. ; au-dessus de ce poids, ils sont en fer de fonte. Ils ont la forme d'un cylindre depuis le quart d'once jusqu'au quarteron, mais ce cylindre est renflé vers le milieu de sa hauteur qui est environ le tiers ou le quart du diamètre. Les poids de $\frac{1}{2}$ liv., 1 liv. et 2 liv., ont la forme d'un cône tronqué surmonté d'un bouton. Quant au poids de fer, leur forme est aussi celle d'un cône tronqué, mais ils sont surmontés d'une anse dans laquelle est passé un anneau.

POIDS.	VALEURS en livres de Lille.			VALEURS en livres poids de marc.				VALEURS en kilogrammes.
	liv.	onc	gr.	liv.	onc.	gros	g.	kilogrammes.
La livre de Lille.	1	»	»	»	14	1	8	0,43256
La livre poids de marc.	1	2	» $\frac{4}{5}$	1	»	»		0,4895058
La livre d'Anvers.	1	1	2 $\frac{3}{4}$	»	15	2 $\frac{3}{5}$		0,469
Le quintal poids de Lille. . . .	100	»	»	88	5	7		43,256
Le quintal poids de marc. . . .	113	2	4	100	»	»		48,95058
Le quintal poids d'Anvers. . . .	108	6	6	95	13	»		46,9
La tonne de savon poids de Lille. .	200	»	»	176	11	7		86,512
La tonne de savon poids de marc.	226	5	»	200	»	»		97,90116

La romaine n'est en usage que dans les marchés au fil et dans les moulins à bled.

DIVERSES MANIÈRES DE COMPTER.

Les objets de clincaillerie se comptent par grosses et par cens ; la grosse est de douze douzaines. Les objets de mercerie se comptent seulement par grosses.

Le œufs, les fruits en détail, etc. se vendent au quarteron qui vaut 26 unités, le demi-quarteron par conséquent en vaut 13.

En comparant les rapports précédens avec ceux des différens tableaux de comparaison qui ont été faits, on sera sans doute étonné de trouver des différences, dont quelques-unes sont même assez considérables ; l'exposé suivant fera connoître le degré de confiance que l'on peut accorder au travail que j'ai entrepris pour les déterminer avec exactitude.

Exposé du travail fait pour déterminer les rapports des anciens poids et mesures de Lille, avec les poids et mesures du nouveau systême, basé sur le mètre définitif.

BASES DU CALCUL.

Quart du méridien 5130740 toises.

Le mètre qui en est la dix-millionième partie

vaut en toises.	0,5130740
——— en pieds.	3,0784440
——— en pouces.	36,9413280
——— en lignes.	443,2959360

Pour avoir le mètre carré en toises carrées.

Valeur du mètre en toises.	0,513074
même valeur. . . .	0,513074
	2052296
	3591518
	1539222
	513074
	2565370
Ce qui donne pour la valeur du mètre carré en toises carrées.	0,263244929476 exactement.
Dont le logarithme est	9,4203600

Pour avoir le mètre carré en pouces carrés.

Valeur du mètre en pouces.	36,941328
Même valeur.	36,941328
	295530624
	73882656
	110823984
	36941328
	147765312
	332471952
	221647968
	110823984
Ce qui donne pour valeur du mètre carré en pouc. carr.	1364,661714403584 exactem.
Dont le logarithme est. .	3,1350250

Pour avoir le mètre cube en pouces cubes.

Valeur du mèt. car. en pouc. c.	1364,661714403584
Valeur du mètre en pouces. .	36,941328
	10917293715228672
	2729323428807168
	4093985143210752
	1364661714403584
	5458646857614336
	12281955429632256
	8187970286421504
	4093985143210752
Ce qui donne pour valeur du mèt. cube en pou. cub.	50412,416000825120919552 exact.

Le litre étant la millième partie de mètre cube, vaut en pouces cubes. . . . . 50,412416, etc.
Dont le logarithme est. 1,70253748
Le logarithme du mètre cube sera. 4,70253748

Le kilogramme vaut en livres poids de marc, 2 livres » once 5 gros 35,15 grains ; ce qui fait en grains 18827,15 qui, étant réduits en parties décimales de la livre, donnent pour valeur du kilogramme, en livre poids de marc, 2,0428765 liv.

Pour avoir la valeur de la livre en kilogrammes.

Logarithme de 2,0428765 = 0,3102421
Complément arithmétique. . . . 9,6897579
Dont le nombre est 0,4895058
pour valeur de la livre poids de marc
en kilogrammes.

27	
520	89
750	58
38	

MONNOIES.

Les valeurs en ont été fixées d'après cette donnée, que 4 florins valent 5 livres tournois.

MESURES DE LONGUEUR.

J'ai trouvé un seul étalon des mesures de longueur, celui de l'aune de Lille. Il est en fer, sans aucune indication, et très-grossiérement fait. La longueur de l'aune y est déterminée par la distance entre deux éminences qui se trouvent sur une face de la barre.

	mèt.
En mesurant vers le bord de cette face j'ai trouvé.	0, 6986
Et en mesurant au milieu.	0, 6984

J'ai adopté cette dernière valeur. (Je me sers du compas de proportion pour apprécier les plus petites parties.)

Les valeurs en mesures de france de la verge, de la brasse, de la toise et du pied, ont été déterminées d'après le dire général: j'ai eu occasion de vérifier la dernière sur des étalons pour le bois de chauffage, qui joignoient aux dimensions l'indication du nombre de pieds qu'elles contenoient, et aussi par le moyen de quelques mesures de capacité, dont les valeurs étoient désignées en pouces cubes.

Toutes les longueurs ont été mesurées avec un mètre en cuivre, modèle, de Lenoir.

Calcul pour la valeur du pied de Lille en mètres.

pouces.	pouces.	mèt.	mèt.
36,941328 :	11 ::	1 :	x

Logarithme de 11.	1,04139269
comp. a. du log. de 36,94 etc.	8,43248747
Logarithme du pied de Lille en mètres.	9,47388016
Dont le nombre est en mètres de. . . .	0,29776942

MESURES AGRAIRES.

D'après l'opinion générale des arpenteurs et autres personnes, le côté de la verge carrée est de 10 pieds de Lille, leurs chaînes sont construites d'après cette donnée.

10 pieds de Lille font 1 toise 3 pieds 2 pouces de france, ou en réduisant en décimales 38 pouces.

380	72
200	toises. 0,52777 etc.
560	
560	

On a 1,52777 en toises de france, pour lá valeur de la verge.

Pour avoir la verge, le cent et le bonnier en toises carrées de france.

toises.
1,52777
1,52777

1069439
1069439
1069439
305554
763885
152777

Valeurs de la verge et du cent en toises carrées. . . . 2,33,4081 1729
16

14004487 0374
2334081 1729

Valeur du bonnier en toises carrées. 3734,52987664

Ces valeurs ne peuvent être exactes que jusqu'au 6.e chiffre avant le dernier.

Pour les valeurs de la verge, du cent et du bonnier en mètres carrés, puis en ares

Log. de la verge linéaire en mèt. .	0,47388016
En doub., on a le log. de la v. carr.	0,94776032
En ajout. 2, on a le log. du cent.	2,94776032
En ajout. log. de 16, on a le l. du b.	1,20411998
Log. du bonnier en mètres carrés.	4,15188030

600

2030 | 306 différence des tables
1940 | 14186,663
1040
122

Donc le bonnier vaut en mètres carrés 14186,663 ou en ares 141,86663.

Le cent vaut en ares 8,86666.

La verge vaut en ares 0,0886666.

MESURES POUR LE BOIS DE CHAUFFAGE.

Les étalons pour le bois de chauffage, que j'ai pu rassembler, sont tous en fer : ils portent une inscription qui désigne quelle mesure ils sont, et qui indique souvent la longueur de la mesure en pieds de Lille et fraction de pied : mais la mesure marquée sur l'étalon se trouve souvent plus grande que celle qui est indiquée.

Il est très-probable que ces étalons ont souvent été exécutés par des personnes fort bornées, qui, après avoir marqué sur la barre la longueur nécessaire, ont ensuite exécuté l'inscription à coups de marteau, au moyen d'un ciseau, ce qui a dû augmenter les dimensions. Quant à celles de ces mesures qui se trouvent justes, il est à présumer qu'elles ont été déterminées après l'exécution de l'inscription, et dans quelques-unes elle est très-superficielle.

FAISCEAU D'ÉCARTELAGE.

Ou du bois de Ladesoubs.

J'ai trouvé 8 étalons pour la longueur et un seul pour la circonférence.

Trois étalons, 1680, sur lesquels est écrit :

Cy . est . le . longevr . dv . facheav . dv . bois . de . la . desovbs.

En mesurant on trouve. . . . . 30 pouces $\frac{1}{4}$

Trois étalons, 1689, sur lesquels est écrit :

Cy . est . le . longevr . dv . fasceav . descartelage . devx . pieds . trois . qvarts . de . long . devx . pieds . tovr.

Cette longueur qui est marquée est de. . 30 pouces $\frac{1}{4}$

Le tour n'est point marqué.

Un étalon, 1677, sur lequel est écrit :

Cy . est . la . grossevr . dv . facheav . dv . bois . de . ladesovbs.

On trouve. . . . . 25 pouces.

Sur une autre face :

Cy . est . la . longevr . dv . etc.

On trouve. . . . . 30 pouces $\frac{1}{4}$

Enfin, un étalon, 1775, sur lequel est écrit :

Cy . est . le . longevr . dv . fasceav . descartelage . devx . pieds . trois . qvarts . de . long . devx . pieds , tovr.

On trouve aussi. . . . . 30 pouces $\frac{1}{4}$

Le pied de Lille étant de 11 pouces de France, il en résulte que 2 pieds $\frac{3}{4}$ font effectivement. . 30 pouces $\frac{1}{4}$

Et que 2 pieds font. . . . . 22 pouces.

(Cette circonférence ne s'accorde point avec celle de 25 pouces que l'on trouve en mesurant le plus ancien étalon).

FAISCEAU DE NIEPPES OU DES BUCHES RONDES.

J'ai trouvé 4 étalons pour la longueur et 4 pour la circonférence.

Trois étalons, 1680, et un, 1677, sur lesquels on trouve :

Cy . est . la . longevr . dv . facheav . de . Nieppes.

La mesure donne. . . . . 29 pouces.

TIERCELET.

Un étalon de 1775 présente l'inscription suivante :

Cy . est . la . longevr . des . tierceles . des . qvatre . pieds . et . devx . povce . de . long .

Cette longueur est de. . . . . 46 pouces.

Sur une autre face est écrit :

Ce . cy . et . la . grosoevr . des . tierceles . des . trois . pieds . et . demy . de . gros .

En mesurant on trouve. . . . . 38 pouc. $\frac{1}{2}$

Ces dimensions sont conformes au pied de Lille.

Cependant j'ai découvert un étalon chez un particulier, lequel indique aussi que le tiercelet a quatre pieds et deux pouces de longueur ; mais sa circonférence est donnée de trois pieds et deux pouces.

On trouve en mesurant la longueur. . . 46 pouces.

Et en mesurant la circonférence. . . . 35 pouces.

Ce qui s'accorde aussi avec l'inscription.

QUIOULÉE.

Trois étalons de 1689 portent l'inscription suivante :

Cy . est . la . qviovlets . trois . pieds . & . demi . de . long . & . pied . trois . qvarts . de . tovr.

Ce qui doit faire pour la longueur. . . 38 pouc. $\frac{1}{2}$

Et pour la circonférence. . . . . 19 pouc. $\frac{1}{4}$

Mais en mesurant sur les étalons on trouve cette longueur de 39 pouces $\frac{3}{4}$, de 39 $\frac{1}{4}$ et de 39 $\frac{2}{3}$.

BOURRÉE.

Un étalon trouvé chez un particulier, indique que la bourrée a trois pieds et demi de longueur. . 38 pouc. $\frac{1}{2}$ et deux pieds de tour. . . . . 22 pouces.

BOURRÉE DE LADESOUBS, (Flandres.)

Trois étalons de 1689 sur lesquels est écrit :

Cy . est . la . longevr . des . bovrrées . de . Ladesovbs . devx . pieds . & . demi . de . tovr .

Cette longueur est égale à celle de la quioulée; elle doit être par conséquent de. . . . . 38 pouc. $\frac{1}{2}$
et la circonférence doit être de. . . . . 27 pouc. $\frac{1}{2}$

BOURRÉE WERVI, (Flandres.)

Quatre étalons de même longueur, savoir: trois de 1689 et un de 1775, sur lesquels est écrit :

Cy . est . la . bovrrées . Wervi . trois . pieds . un . qvart . de . long .

En mesurant on trouve. . . . . 36 pouc. $\frac{1}{2}$
Mais 3 pieds $\frac{1}{4}$ font seulement. . . . . 35 pouc. $\frac{3}{4}$

La circonférence n'est pas indiquée, mais elle est égale à celle de la bourrée de LADESOUBS. . . . . 27 pouc. $\frac{1}{2}$

FAGOT.

Un étalon de 1677, présente l'inscription suivante:

Cy . est . la . longevr . dv . fagot .

On trouve. . . . . 52 pouc. $\frac{3}{4}$
Sur une autre face de la barre est écrit :

Circvil . ov . circonference . de . la . grossevr . dv . fagot .

On trouve. . . . . 26 pouc.

FAISCEAU DE BOIS D'ORME.

J'ai trouvé un étalon chez un ancien marchand de bois; cet étalon en fer, dont la date a été effacée, ainsi qu'une marque du clergé, appartenoit autrefois au chapitre de St. Pierre; il indique que le faisceau d'écartelage a 2 *pieds* $\frac{3}{4}$ *de long, et deux pieds et demi de tour;* en mesurant ces dimensions on les trouve conformes au pied de Lille.

La longueur est de. . . . . 30 pouc. $\frac{1}{4}$
Et la circonférence de. . . . . 27 pouc. $\frac{1}{2}$
Cette circonférence s'accorde avec les chaînes des mesureurs-jurés.

FAISCEAU DE RIVE, (Douay.)

La barre sur laquelle se trouvent les mesures précédentes, indique aussi que le faisceau de rive a 4 pieds moins un quart de longueur et 4 pieds moins un quart de circonférence, ou. . . . . 41 pouc. $\frac{1}{4}$

Il résulte de tous les renseignemens pris chez les marchands de bois, que rien n'est plus arbitraire que les dimensions des fagots; que les espèces en sont très-multipliées; que, de tout temps, les marchands qui les amenoient ont prétendu les vendre tels qu'ils étoient; que lorsqu'on a voulu les assujétir aux mesures, ils ont été vendre leur fagots ailleurs; que ces mesures sont aussi multipliées que les endroits où on fait des fagots, et qu'il n'y a que les dimensions du faisceau de Nieppes et du faisceau de bois d'orme qui soient constantes; encore arrive-t-il presque toujours que les mesureurs trompent la bonne-foi des particuliers, pour servir la cupidité des vendeurs, en cachant dans leurs mains une partie de la chaîne qui fait la circonférence du faisceau, et en lui faisant faire un tour sur une traverse de leur chevalet, ce qui réduit quelquefois 100 faisceaux à 70.

Il est d'usage de faire une réduction lorsque le bois n'a pas la longueur convenable.

Bois de construction.

Le pied de gitte valant 176 pouces cubes, 100 pieds de gitte valent 17600 pouces cubes.

Logarithme 17600 pouces cubes. . . .	3,2455127.
Logarithme du mètre cube en pouces cubes.	4,7205374.
Reste, pour log. de 100 p. de gitte en stères.	9,5429753.

Dont le nombre est en st. 0,34912 pour valeur de 100 pieds de gitte en stères.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{pouces.} & & \text{pouces.} & & \text{pieds de gitte.} & & \\ 12 & : & 11 & :: & 100 & : & x. \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 100 & \\ 11 & \\ \hline 1100 & 12 \\ \cline{2-2} 20 & 91\frac{2}{3} \\ 8 & \end{array}$$

pour valeur de 100 pieds de gitte en solives de Paris.

Faisceau en rond.

Une canne en bois rouge, d'environ 5 pieds de longueur, proprement exécutée, garnie en argent et divisée avec des clous de même métal, a servi à déterminer les dimensions du faisceau en rond. Cette canne, qui appartient à un ancien marchand de bois, sert à mesurer les arbres, elle présente sur une face le pied de Lille, sur une autre la longueur du faisceau qui est de 30 pouces $\frac{1}{4}$, comme celle du faisceau d'orme, et sur deux autres faces elle présente les circonférences des cylindres de 1 buche, de 2 buches, etc. en continuant de buche en buche. Le faisceau vaut 3 buches et sa circonférence est de 19 pouces $\frac{1}{2}$; la circonférence d'une buche est de 11 pouces $\frac{1}{4}$. Ces mesures sont construites d'après le principe que les circonférences des cylindres de même longueur sont entre elles comme les racines carrées des solidités.

Calcul pour la valeur du faisceau en stères.

Logarithme 19 p. $\frac{1}{2}$.	1,2900346
Moins log. circonf.	0,4971499
Log. du diamètre.	0,7928847
Double.	1,5857694
Plus le log. fixe de surf. du cercle. . .	9,8950899
Plus log. 30 $\frac{1}{4}$.	1,4807254
Log. du faisceau en pouces cubes. . .	12,9615847
Moins log. du stère en pouces cubes. . .	4,7025375
Log. du faisceau en stères.	8,2589472

Dont le nombre est 0,st·018155 pour la valeur du faisceau en rond.

Réduction du pied de planche en mètres carrés.

Un carré de 11 pouces de côté vaut 121 pouces carrés.

$1364,^{\text{pouc. carr.}}6617$, etc. : $121,^{\text{pouc.c.}}$ :: $1^{\text{mèt. c.}}$: $x^{\text{mèt. c.}}$

Log. 121.	2,0827854
Moins log. 1364,66 etc.	3,1350250
Log. du pied de planche en mètre carré. .	8,9477604
Dont le nombre est en mètres carrés. . .	0,088667

MESURES POUR LES GRAINS

ET MATIÈRES SÈCHES.

La razière au bled a été déterminée d'après une mesure cubique en bois de chêne, que j'ai trouvée avec une autre dans un grenier de la commune. On voit sur une de ses faces l'inscription suivante :

Icy eſt vng corps contenãs 884, po^u^ches cubicque, quy contient vng hauot de bled.

Cette mesure ayant été remplie avec du sable, sa capacité s'est trouvée égale à celle du havot de forme cylindrique qui se trouve parmi les étalons de la commune.

J'en ai conclu que la rasière de bled est de 3536 pouces cubes. D'ailleurs ayant mesuré exactement les dimensions de ce cube, j'ai trouvé le côté de la base de $0,^{m}\cdot261$, la hauteur en deux endroits de $0,^{m}.2598$ et de $0,^{m}\cdot255$, la hauteur moyenne est donc de $0,^{m}\cdot2574$.

Logarithme de 0,261.	9,4166405
Idem.	9,4166405
Logarithme de 0,2574.	9,4106085
Logarithme de solidité en mètre cube. .	28,2438895
Plus le log. du mètre cube en pouces cubes. .	4,7025374
Logarithme de solides en pouces cubes. .	12,9464269

Dont le nombre est en pouc. cub. 883,94, comme l'indique l'inscription. Ce résultat prouve aussi que le pouce de Lille est égal au pouce de France.

Pour la valeur de la rasière au bled en litres.

Logarithme de 3536 pouces cubes. . . .	3,5485123
Moins logarithme du litre en pouces cubes.	1,7025375
Reste, logar. de la rasière de bled en litres.	1,8459748

Dont le nombre est en litres 70,14145 pour valeur de la rasière de bled en litres.

Rasière au grain de mars.

Une mesure, semblable à celle du havot de bled et trouvée dans le même lieu, a servi à déterminer la quantité de pouces cubes que contient la rasière au grain de mars. Cette mesure indique que la rasière au mars surpasse la rasière au bled de 416 pouces cubes. Voici l'inscription :

Jcy eſt vng corps contenans 416. pouches cubicque, quy eſt le ſurplus de la raziere de bled a la raziere au grain de mars. 1631.

Donc en ajoutant à 3536 pouces qui ſont la valeur de la rasière de bled, un surplus de 416 pouces, on aura 3952 pouces cubes pour la valeur de la rasière au grain de mars. Ce qui s'est trouvé d'accord avec l'expérience.

Pour la valeur de la rasière au grain de mars en litres:

Log. de 3952 pouces cubes.	3,5968169
Moins log. du litre en pouces cubes. . .	1,7025375
Log. de la rasière en litres.	1,8942794

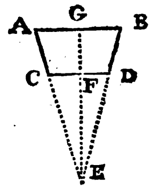
Dont le nombre est $78,^{litres}39337$ pour valeur de la rasière au grain de mars en litres.

RASIÈRE AU CHARBON DE BOIS.

J'ai trouvé une boîte contenant trois étalons en fer, sur chacun desquels se trouve la date 1672, et une inscription ainsi qu'il suit :

INSCRIPTIONS.	DIMENSIONS QU'ELLES INDIQUENT.	VALEURS EN MÈTRES.	VALEURS EN POUCES.
LA·LARGEVR·DEN·AV.	Diam. sup.	0,6228	23p.
LA·LARGEVR·DV·FON·AVX·CARBON·DE·FAV.	Diam. inf.	0,5618	$20\frac{3}{4}$
LA·VATEVR·DV·FON·IVS·QVE·EN·AV.	Hauteur.	0,5719	21p. $1^{l.}\frac{1}{2}$

La forme de cette rasière est donc celle d'un cône tronqué renversé ; voici le calcul de sa solidité.



AB : CD : : GE : FE

donc AB—CD : CD : : GE—FE : FE

ou bien 0,0610 : 0,5618 : : 0,5719 : FE.

Log. de 0,5618.	9,7495817
Log. de 0,5719.	9,7573201
Comp. a. du log. de 0,061. . .	1,2146702
	20,7215720

Dont le nombre est $5^{m.}$,2671 = FE

Donc la hauteur du grand cône est en mètr. . .	5,8390
Le tiers.	1,9463
Et la hauteur du petit cône est.	5,2671
Le tiers.	1,7557

Solidité du grand cône.

Log. du diamètre de la base.	9,7943486
Double.	19,5886972
Log. fixe de surf. du cercle.	9,8950899
Log. du tiers de la hauteur.	0,2892098
Log. de la solidité en mètres cubes. . .	19,7729969
Dont le nombre est en mètres cubes. . .	0,59292

Solidité du petit cône.

Log. du diamètre de la base.	9,7495817
Double.	19,4991634
Log. fixe de la surface du cercle. . . .	9,8950899
Log. du tiers de la hauteur.	0,2445503
	19,6387036
Dont le nombre est en mètres cubes. . .	0,43522
Otant de la solidité du grand cône. . .	0,59292
Celle du petit cône.	0,43522
Il reste pour la rasière en mètres cubes. .	0,15770

En multipliant par 1000, on a pour la rasière au charbon de bois en litres. 157,70

Il faut observer néanmoins que cette rasière se mesuroit à comble.

Pour avoir la valeur de la rasière au charbon de bois en pouces cubes :

Il faut ajouter au log. de la rasière en litres	2,1978317
Le log. du litre en pouces cubes. . . .	1,7025374
	3,9003691

Ce qui répond à 7950 pouces cubes.

RASIÈRE AU SEL.

La capacité en litres de la rasière au sel a été déterminée en mesurant un étalon déposé aux archives de la commune, sur lequel est écrit sur un morceau de velin : *rasière au sel*, et sur la surface convexe du cylindre dont cette rasière a la forme, se trouve gravé : LE dEMI FAI O ſEL.

Cette rasière a été mesurée en la remplissant de sable avec un litre ; elle a encore été mesurée en employant une mesure de 8 litres ; mais on sent qu'il est impossible d'avoir exactement sa capacité puisqu'on ne peut se servir que d'un corps compressible tel que le sable, la construction grossière de cette mesure ne permettant pas d'employer un liquide ; d'ailleurs on ne peut voir quand la mesure est pleine, car son bord n'est pas par-tout dans le même plan.

J'ai trouvé la capacité de cette rasière de 66$^{\text{lit.}}$,10.

Pour avoir la valeur de la rasière au sel en pouces cubes :

Il faut ajouter au log. de la rasière en litres,	1,8202014
le log. du litre en pouces cubes.	1,7025374
	3,5227388

Dont le nombre est 3332 pouces cubes.

Il existe, parmi les étalons, une mesure de un tiers de rasière au sel : un auteur de plusieurs tableaux comparatifs a confondu cette mesure avec la demi-rasière, et le citoyen *Ducroc-Bayart* en a fait le havot ; ils ont déterminé tous deux la valeur de la rasière d'après cette mesure, et il en est résulté que l'une de ces valeurs est double de l'autre. (a).

(a) J'aurois supprimé cette réflexion inutile, si je ne m'étois formellement engagé à ne rien retrancher du manuscrit. (NOTE DE L'ÉDITEUR.)

RASIÈRE AU CHARBON DE TERRE.

La capacité de cette rasière a été déterminée par le moyen employé pour la rasière au sel. J'ai trouvé que le havot contient 28lit.,875 ; ce qui fait pour la rasière 115lit.500.

Pour avoir la valeur en pouces cubes :

il faut ajouter au log. de la rasière en litres.	2,0625820
le log. du litre en pouces cubes.	1,7025374
	3,7651194

Dont le nombre est 5822 pouces cubes.

LA MANNE DE CHAUX,

LA BOÎTE A CENDRES ET LA BROUETTE DE MAÇON.

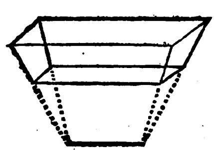
Les dimensions des deux premières mesures ont été fixées d'après des étalons en fer trouvés chez un couvreur ; celles de la brouette ont été trouvées dans un registre de velin qui contient les ordonnances concernant les égards des tuiles, briques, lattes, chaux, cloux, etc. depuis 1599 jusques 1748. Ce registre se trouve chez le couvreur susdit.

La manne de chaux est un cylindre de 14 pouces de diamètre et de 15 pouces et demi de hauteur.

La boîte à cendres est un cône tronqué renversé de 15 pouces $\frac{1}{2}$ de hauteur, dont le diamètre supérieur est de 15 pouces $\frac{1}{2}$ et le diamètre inférieur de 14 pouces.

Les dimensions de ces mesures sont celles que l'on trouve en mesurant les étalons qui ne portent aucune inscription ; j'ai dû m'en rapporter à l'explication du propriétaire qui est jaugeur.

La brouette de maçon a la forme d'un coin tronqué. L'ouverture est un carré de 21 pouces de côté ; la profondeur est de 8 pouces et le fond, qui est plan, a 8 pouces sur 15. La figure suivante représente le solide qu'elle forme.



MESURES POUR LES LIQUIDES.

La valeur du pot de Lille ou *lot* a été déterminée en mesurant exactement avec un litre et une de ses subdivisions, une mesure de cuivre déposée aux archives de la commune; cette mesure a la forme d'un pot à panse, sur le col duquel est gravé M. DE LOT. J'ai trouvé la capacité de $2^{\text{lit.}}1205$. En mesurant le demi-pot, j'ai observé que le double de sa valeur ne fait point un pot. On remarque une chose analogue dans les autres mesures de capacité et dans les poids, toutes les parties réunies ne valent point le tout.

Les valeurs du tonneau, de la rondelle et de la tonne d'huile, ont été fixées d'après celle du pot.

POIDS.

Une série de poids en cuivre, datée de 1668 et déposée aux archives de la commune, a servi à déterminer la valeur de la livre de Lille en kilogrammes.

Une autre série sans date a servi à fixer la valeur de la livre d'Anvers.

VALEURS DES POIDS en livres de Lille.	VALEURS en KILOGRAMMES.	VALEURS DE LA LIVRE DE LILLE EN KILOGRAMMES, DONNÉES PAR CES POIDS.
1	0,4298	0,4298
2	0,8632	0,4316
20	8,667	0,43335
25	10,814	0,43256
50	21,628	0,43256

Les deux premiers poids ont été pesés avec une balance hydrostatique très-sensible; les autres ont été transportés à la monnoie, et y ont été pesés avec une des nouvelles balances, et des poids qui venoient d'arriver de Paris, et qui par conséquent n'avoient rien perdu par le frottement.

Les valeurs de la livre, données par ces poids, ne sont pas égales, comme on le voit par le tableau ci-dessus ; mais celles qui sont données par le poids de 50 liv. et par celui de 25 liv. doivent être préférées, sans aucun doute ; non-seulement parce qu'elles ne peuvent donner de différence sensible, ni dans les grosses pesées ni dans les petites, tandis que la valeur du poids d'une livre en donneroit de très-apparentes, mais encore parce que ces deux valeurs sont parfaitement égales. C'est pourquoi j'ai donné à la livre de Lille, $0^{\text{kil.}},43256$.

La livre d'Anvers a été pesée avec la balance hydrostatique, elle vaut $0^{\text{kil.}},4690$.

Le kilogramme valant en livres poids de marc $2^{\text{liv.}}$ $0^{\text{onc.}}$ 5^{gros} $35^{\text{grains}},15$ ou $2^{\text{liv.}},0428765$; il en résulte que la livre poids de marc vaut en kilogrammes 0,4895058. Si on cherche par une proportion, la valeur de la livre de Lille en livre poids de marc, on trouve $8143^{\text{gr}},97$ ou $14^{\text{onc.}}$ 1^{gros} $7^{\text{gr.}},97$. On trouve de même que 100 liv. de Lille valent 88 liv. 5 onces 7 gros poids de marc, et que 100 liv. poids de marc valent 113 liv. 2 onces 4 gros de Lille. Par conséquent ces deux livres n'ont aucun rapport entre-elles.

TABLEAU DES RAPPORTS.

MESURES DE LONGUEUR.

La verge de Lille vaut en mètres.	2,97769
Le mètre vaut en verges.	0,33583
La brasse de Lille vaut en mètres. . . .	1,4888471
Le mètre vaut en brasses de Lille. . . .	0,67166
La toise de Lille vaut en mètres.	1,7866165
Le mètre vaut en toises.	0,559717

L'aune de Lille vaut en mètres.	0,6984
Le mètre vaut en aunes de Lille.	1,4318
Le pied de Lille vaut en mètres.	0,29777
Le mètre vaut en pieds de Lille.	3,3583

MESURES AGRAIRES.

La verge de Lille vaut en ares.	0,088666
L'are vaut en verges.	11,27828
Le cent vaut en ares.	8,86666
L'are vaut en cens.	0,1127828
Le bonnier vaut en ares.	141,86663
L'are vaut en bonniers.	0,0070488

BOIS DE CHAUFFAGE.

Le cent de faisceaux de Nieppes vaut en stères.	2,2138
Le stère vaut en cens de faisceaux. . . .	0,45172
Le cent de faisceaux d'écartelage vaut en stères.	2,3092
Le stère vaut en cens de faisceaux. . . .	0,43305
Le cent de faisceaux de bois d'orme vaut en stèr.	3,6111
Le stère vaut en cens de faisceaux. . . .	0,27692
Le cent de faisceaux de rive vaut en stères. .	11,080
Le stère vaut en cens de faisceaux. . . .	0,090256
Le cent de quioulées vaut en stères. . . .	2,252
Le stère vaut en cens de quioulées. . . .	0,44405
Le cent de bourrées vaut en stères. . . .	2,9414
Le stère vaut en cens de bourrées. . . .	0,33997

Le cent de bourrées de Ladesoubs vaut en stères.	4,5959
Le stère vaut en cens de bourrées.	0,21758

Le cent de bourrées Werwi vaut en stères.	4,2677
Le stère vaut en cens de bourrées. . . .	0,23432

Le cent de tiercelets vaut en stères. . . .	13,550
Le stère vaut en cens de tiercelets. . . .	0,092911

Le cent de fagots vaut en stères. . . .	5,6289
Le stère vaut en cens de fagots. . . .	0,17765

BOIS DE CHARPENTE.

Le cent de pieds de gitte vaut en stères. . .	0,34912
Le stère vaut en cens de pieds de gitte. . .	2,8644

Le cent de faisceaux en rond vaut en stères.	1,8153
Le stère vaut en cens de faisceaux en rond. .	0,55088

Le pied carré de Lille vaut en mètres carrés.	0,088667
Le mètre carré vaut en pieds de Lille. .	11,2782

MESURES POUR LES GRAINS ET MATIÈRES SÈCHES.

La rasière au bled vaut en hectolitres . .	0,70141419
L'hectolitre vaut en rasières de bled. . .	1,42569

La rasière au grain de mars vaut en hectolitres.	0,78393339
L'hectolitre vaut en rasières au grain de mars.	1,27562

La rasière au sel vaut en hectolitres. . .	0,6610
L'hectolitre vaut en rasières de sel. . . .	1,513

La rasière au charbon de terre vaut en hectol.	1,1550
L'hectolit. vaut en rasières au charbon de terre.	0,86580

La rasière au charbon de bois vaut en hectol.	1,5770
L'hectol. vaut en rasières au charbon de bois.	0,63411

La croix (de 10 mannes de chaux) vaut en hect.	4,7331
L'hectolitre vaut en croix.	0,21128

MESURES POUR LES LIQUIDES.

Le pot de Lille ou lot, vaut en litres. . .	2,1205
Le litre vaut en pots de Lille.	0,4716

La rondelle vaut en litres.	148,4350
Le litre vaut en rondelles.	0,006737

Le tonneau vaut en litres.	98,9566
Le litre vaut en tonneaux.	0,01010054

La tonne d'huile vaut en litres.	166,0250
Le litre vaut en tonnes d'huile.	0,0094317

POIDS.

La livre de Lille, vaut en kilogrammes. .	0,43256
Le kilogramme vaut en livres de Lille. .	2,311818

La livre d'Anvers vaut en kilogrammes. .	0,469
Le kilogramme vaut en livres d'Anvers. .	2,1322

La tonne de savon de 200^{l} de Lille vaut en kil.	86,512

La tonne de savon de 200^{l} poids de marc vaut en kilogrammes.	97,90116

La quartelette de 50 l de Lille, vaut en kilog.	21,628
La quartelette de 50 l poids de marc vaut en kil.	24,47529

Ces rapports servent à faire les réductions de prix et de quantités par une simple multiplication.

Lille, le vingt prairial 12.e année.

L. S. J. TESTELIN.