

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Penot, Achille (1801-1886)
Titre	Traité élémentaire des Poids et Mesures métriques
Adresse	Strasbourg : F. G. Levrault, [183.]
Collation	4 f. de pl. ; 52 cm
Nombre d'images	4
Cote	CNAM-BIB MET 1519 Res
Sujet(s)	Poids et mesures -- Tables de conversion Système métrique -- Tables de conversion
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Ouvrage
Note	Don du bureau de la métrologie, ministère de l'Économie, de l'Industrie et de l'Emploi, 2010.
Langue	Français
Date de mise en ligne	13/07/2018
Date de génération du PDF	07/09/2021
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?MET1519RES

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE

DES

POIDS ET MESURES MÉTRIQUES.

PAR ACH. PENOT, MEMBRE DE L'UNIVERSITÉ.

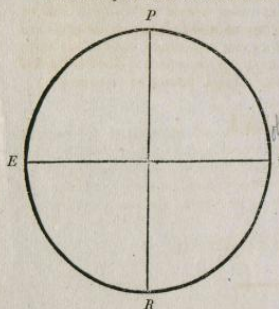
TABLEAU N° 1.

INTRODUCTION.

1. Autrefois, en France, presque chaque commune avait ses mesures particulières, ce qui gênait beaucoup le commerce, puisqu'on était exposé à être trompé, si on ne faisait d'abord une étude des mesures usitées dans tous les pays avec lesquels on avait des affaires. Ainsi, la livre, par exemple, se divisait tantôt en 16, tantôt en 14, tantôt en 12 onces. Les noms même des mesures destinées aux mêmes usages variaient d'une commune à une autre, comme ils varient aujourd'hui d'un royaume à un autre, ce qui en rendait la nomenclature très-fatigante. Ainsi, selon le pays, on se servait pour le vin de la *mesure*, de la *pinte*, du *pot*, de la *coupe*, etc. La nécessité pour chaque commerçant et pour chaque voyageur de réduire toutes ces mesures à une même *unité*, conduisait à des calculs fort longs, et causait une grande perte de temps.

2. Depuis plusieurs siècles tous les bons esprits désiraient que le gouvernement adoptât des mesures uniformes pour toute la France, lorsqu'enfin une loi du 22 août 1790 chargea l'Académie des sciences de faire un travail à ce sujet. Nous allons successivement exposer le résultat de ce travail, faire connaître les mesures nouvelles, indiquer la manière de s'en servir, et faire voir comment on peut traduire les mesures anciennes en mesures nouvelles, et réciproquement. Outre leur uniformité, les nouvelles mesures présentent encore un grand avantage sur les anciennes, c'est que les calculs auxquels elles conduisent sont bien moins longs. Dans le tableau N° 4 bis nous avons consacré les articles A, B, C, D, E à l'étude des mesures anciennes (*nombres complexes*), et le lecteur se rappelle encore sans doute la longueur des procédés employés pour arriver au résultat. Les mesures nouvelles étant divisées conformément au système décimal, les calculs qu'elles exigent sont de simples calculs de décimales (voir les *Éléments de calcul*, N° 15, 48, 22, 25), et par conséquent ne sont pas plus longs que ceux sur les nombres entiers ordinaires.

3. On sait que la terre est ronde. On a mesuré la longueur de la ligne *PE*, qui est le quart de la circonférence (du tour) de la terre (1), et on a divisé cette longueur en dix millions de parties, de sorte que chacune de ces parties est un dix-millionième du quart de la circonférence de la terre, ou un quarante-millionième de la circonférence entière. C'est là ce qu'on appelle le mètre, qui, rapporté à l'ancien pied, dont la longueur était la même pour toute la France, vaut 5 pieds 4 lignes et 0,296 de ligne, ou près de 3 pieds 4 ponce. Comme le pied vaut 12 ponce, et le ponce 12 lignes, on peut dire aussi que le mètre vaut 443²/₁₀, 296.



en mesurant encore le quart du méridien de la terre, et en le divisant en dix millions de parties.

(1) Nous avons vu dans le *Dessin linéaire*, N° 84, que la ligne *PERQ* est un méridien, de sorte qu'on a mesuré le quart d'un méridien terrestre.

MESURES DE LONGUEUR.

5. Le mètre une fois connu, on en a déduit toutes les mesures de longueur, qu'on appelle aussi *mesures linéaires*, parce qu'elles servent à mesurer les lignes.

Pour des longueurs très-grandes ou très-petites, le mètre aurait été une unité peu commode, ce qui a engagé à le diviser en parties plus petites, et à en former des mesures beaucoup plus grandes. Les divisions du mètre sont les suivantes :

- 1 mètre vaut . . . 10 décimètres, (2)
- 1 décimètre . . . 10 centimètres,
- 1 centimètre . . . 10 millimètres,

d'où l'on voit que

1 mètre vaut 40 décimètres, ou 400 centimètres, ou 4000 millimètres.

(2) Dans le tableau N° 1 des *Éléments de calcul*, nous avons donné la longueur du décimètre, d'où il sera facile d'avoir celle du mètre.

Pour les mesures plus grandes que le mètre on a :

- 10 mètres font . . . un décamètre,
- 10 décamètres . . . un hectomètre,
- 10 hectomètres . . . un kilomètre,
- 10 kilomètres . . . un myriamètre.

Ainsi, un myriamètre vaut 10 kilomètres, ou 400 hectomètres, ou 4000 décamètres, ou 10000 mètres.

Le kilomètre et le myriamètre sont employés dans la mesure des routes, et forment ce qu'on appelle les *mesures itinéraires*. Quant au décamètre et à l'hectomètre, on s'en sert très-rarement, et au lieu de dire qu'une ligne a 7 hectomètres 2 décamètres et 8 mètres de long, on dit plutôt qu'elle a 728 mètres.

6. La loi qui exige qu'on ne se serve en France que des nouvelles mesures, permet cependant certaines dénominations anciennes, qu'il importe de connaître. Il est bon aussi de savoir que ces dénominations ne répondent pas exactement aux mesures employées autrefois sous le même nom, et il est indispensable de connaître la *longueur légale* de ces nouvelles unités, dont on fera bien de toujours accompagner le nom du mot *métrique*, pour éviter toute confusion.

La *toise métrique* vaut deux mètres; elle est donc plus longue que la toise ancienne d'environ deux ponce.

Le mètre se divise en trois *pieds métriques*, dont chacun a environ quatre lignes de plus que le pied ordinaire. Le *pied métrique* se divise en 12 *pouces métriques*, et le ponce en 12 *lignes métriques*.

Le mesurage des toiles et étoffes peut se faire avec l'aune, dont la longueur est fixée à 12 décimètres. L'aune peut se diviser en *demis*, *quarts*, *huitièmes* et *seizièmes*, ainsi qu'en *tiers*, *sixièmes* et *douzièmes*.

Malgré la tolérance de la loi, nous engageons fortement le lecteur à ne jamais se servir de ces dernières mesures, qui, pour le calcul, présentent les mêmes inconvénients que les anciennes. Il serait même à désirer que le gouvernement en défendît l'usage.

7. Voici quelques exemples de calcul relatif aux nouvelles mesures.

1°. Un homme a fait un jour 5^h 48 d'ouvrage. Le lendemain il en a fait 2^h 96, et le surlendemain 4^h 06. Le mètre lui étant payé à raison de 1^{fr} 05, on demande combien il a dû recevoir.

5 ^h 48	Il faut d'abord chercher le nombre total de mètres que cet ouvrier a faits, ce qu'on trouve par une addition. Ayant trouvé que ce nombre est 10 ^h 50, il faut multiplier ce nombre par 1 ^{fr} 05, ce qui donne	10 ^h 50	1 ^{fr} 05
2 ^h 96		44 ^h 025	525
4 ^h 06			105
10 ^h 50			44 ^h 025

2°. Un homme qui a marché pendant 7 jours, a fait le premier jour 40 kilomètres, et chacun des jours suivants 2 kilomètres de moins que la veille. On veut savoir le chemin qu'il a fait en tout.

Les espaces parcourus chaque jour sont : 1^{er} jour . . . 40 kilomètres.

- 2^e . . . 38
- 3^e . . . 36
- 4^e . . . 34
- 5^e . . . 32
- 6^e . . . 30
- 7^e . . . 28

dont la somme est . . . 258 kilom., ou 25 myriamètres et 8 kilom.

3°. Un ouvrier qui a fait 542^h 60 d'ouvrage, a reçu 515^{fr} 90. Combien devra-t-il recevoir pour 86^h 50 ?

542^h 60 ont été payés . . . 515^{fr} 90. 1^{re} vaut donc 542,60 fois moins, ou $\frac{515,90}{542,60} = 1^{fr} 50$. 86^h 50 valent donc 86,50 fois plus, ou $1^{fr} 50 \times 86,50 = 150^{fr} 45$.

4°. Un ouvrier a fait 4 toises 5 pieds 8 ponce (mesures métriques) d'ouvrage. On demande de réduire cet ouvrage en mètres, décimètres, etc.

Nous réduirons d'abord le tout en ponce métriques, ce qui se fera de la manière suivante : $4 \times 6 = 24$ ponce; $24 + 5 = 29$ ponce; $29 \times 12 = 348$ ponce; $348 + 8 = 356$ ponce. Un ponce est la 12^e partie d'un pied, ou la 72^e partie d'une toise. La toise valant 2 mètres, un ponce est donc la 72^e partie de 2 mètres, ou la 56^e partie d'un mètre. Les 356 ponce représentent donc $\frac{356}{56}$ de mètre, ou 9^m 888.

STRASBOURG, IMPRIMERIE DE F. G. LEVRAULT,
IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE.

TABLEAU N° 2.

Suite des MESURES DE LONGUEUR.

8. Quoique les nouvelles mesures présentent de grands avantages, et que même la loi ne permette pas d'en employer d'autres, il y a encore beaucoup de personnes qui ont le tort de se servir des mesures anciennes, ce qui fait qu'il peut être utile dans une foule de cas de savoir convertir ces mesures en mesures nouvelles. Quelques exemples indiqueront la manière d'opérer en pareil cas. Nous savons (art. 3) que le mètre vaut 443^{mm},296, par conséquent une ligne vaut $\frac{1}{443,296} = 0,002$.

Connaissant la valeur de la ligne, il est facile de former les tableaux suivants, dans lesquels nous n'avons porté les valeurs que jusqu'à trois décimales, celles qui viennent ensuite exprimant des quantités assez petites pour qu'on puisse les négliger sans erreur sensible. (1)

LIGNES en parties du mètre.

1.	0,002
2.	0,005
3.	0,007
4.	0,009
5.	0,011
6.	0,013
7.	0,016
8.	0,018
9.	0,020
10.	0,023
11.	0,025

POUCES en parties du mètre.

1.	0,027
2.	0,054
3.	0,081
4.	0,108
5.	0,155
6.	0,162
7.	0,189
8.	0,217
9.	0,244
10.	0,271
11.	0,298

PIEDS en mètres et en parties du mètre.

1.	0,324
2.	0,649
3.	0,975
4.	1,299
5.	1,624
6.	1,949
7.	2,274
8.	2,599
9.	2,924

TOISES en mètres et en parties du mètre.

1.	1,949
2.	3,898
3.	5,847
4.	7,796
5.	9,745
6.	11,694
7.	13,643
8.	15,592
9.	17,541

9. Au moyen de ces tables les calculs deviennent très-faciles.

1.^{re} Exemple. Exprimer en mètres et en parties du mètre 74 toises 5 pieds 11 pouces 9 lignes.

Observons d'abord que 74 toises = 70 toises + 4 toises. La table ne donne pas la valeur de 70 toises; mais on y voit que 7 toises valent 13^m,645; 70 toises valent donc 10 fois autant, ou 136^m,45. En opérant d'une manière analogue dans tous les cas semblables, on établit le calcul demandé de la manière suivante :

74 toises valent	136 ^m ,45
4 toises	7,796
5 pieds	1,624
10 pouces	0,271
1 pouce	0,027
9 lignes	0,020

74 toises 5 pieds 11 pouces 9 lignes valent donc . 146^m,168

2.^e Exemple. Traduire en mètres et en parties du mètre 27 toises 5 pieds 9 pouces 5 lignes. En opérant de la même manière, on trouve pour résultat 55^m,798.

10. On a souvent à résoudre le problème inverse, c'est-à-dire, à réduire les mesures nouvelles en mesures anciennes. On y parvient aussi facilement, en construisant d'abord des tables analogues aux précédentes, et, pour cela, il suffit de se rappeler que le mètre vaut 5 pieds 11 lignes 296 millièmes de ligne.

MÈTRES en toises, pieds, pouces et lignes.

1.	0 ^p 5 ^p 0 ^p 11 ^l ,296
2.	1 0 4 10,592
3.	1 5 2 9,888
4.	2 0 5 9,184
5.	2 5 4 8,480
6.	3 0 5 7,776
7.	3 5 6 7,072
8.	4 0 7 6,368
9.	4 5 8 5,664

DÉCIMÈTRES en pieds, pouces et lignes.

1.	0 ^p 5 ^p 8 ^l ,550
2.	0 7 4,860
3.	0 11 0,989
4.	1 2 9,318
5.	1 6 5,648
6.	1 10 1,977
7.	2 1 10,507
8.	2 5 6,637
9.	2 9 2,966

CENTIMÈTRES en pouces et lignes.

1.	0 ^p 4 ^l ,455
2.	0 8,866
3.	1 4,299
4.	1 5,732
5.	1 10,165
6.	2 2,598
7.	2 7,031
8.	2 11,464
9.	3 5,896

MILLIMÈTRES en lignes.

1.	0 ^p 4 ^l ,445
2.	0 8,886
3.	1 4,550
4.	1 7,775
5.	2 2,416
6.	2 6,660
7.	3 1,103
8.	3 5,546
9.	4 5,990

11. 4.^{re} Exemple. Évaluer en mesures anciennes une longueur de 86^m,916.

80 mètres valent 10 fois 4 ^p 0 ^p 7 ^p 6 ^l ,568 ou (2) 41 ^p 0 ^p 5 ^p 3 ^l ,68	
6 mètres valent	5 0 5 7,776
9 décimètres	0 2 9 2,966
1 centimètre	0 0 0 4,455
6 millimètres	0 0 0 2,660
Total	44 5 6 9,515

2.^e Exemple. Évaluer en mesures anciennes la longueur de 9^m,027. En opérant de la même manière, on trouve pour résultat 4^p 3^p 9^p 5^l,655.

(1) L'instituteur fera bien d'exercer ses élèves à calculer eux-mêmes ces tableaux.
(2) Voir les Tableaux de calcul, Nombres complexes.

12. L'aune n'étant pas la même dans tous les pays, son rapport au mètre est très-variable, de sorte qu'avant tout il faudra établir ce rapport, ce qui se fera en comparant ensemble les deux mesures. Quant aux calculs, ils s'effectuent toujours de la même manière. L'aune de Paris, qui est celle qu'on emploie le plus généralement en France, nous servira d'exemple.

AUNES (5) en mètres.

1.	1,188
2.	2,377
3.	3,565
4.	4,754
5.	5,942
6.	7,131
7.	8,319
8.	9,508
9.	10,696

MÈTRES en aunes.

1.	0 ^m ,84
2.	1,68
3.	2,52
4.	3,37
5.	4,21
6.	5,05
7.	5,89
8.	6,73
9.	7,57

1.^{re} Exemple. Convertir 18 aunes $\frac{1}{2}$ en mètres.

10 aunes valent	11 ^m ,88
8 aunes	9,508
$\frac{1}{2}$	0,297
Total	21 ^m ,685

2.^e Exemple. Convertir 25^m,15 en aunes.

20 mètres valent	16 ^{aun} ,8
5.	2,52
0 ^m ,1	0,084
0,05	0,0421
Total	19,4461

13. Lorsqu'il s'agit de l'aune métrique, qui vaut 12 décimètres, les calculs sont fort simples. 5 aunes valent 60 décimètres, ou 6 mètres. Une aune vaut donc $\frac{1}{5}^m = 12^m$. Donc, pour convertir les aunes en mètres, il suffit de prendre $\frac{1}{5}$ en sus. Ainsi 40 aunes valent $40 + \frac{1}{5} = 40 + 8 = 48$ mètres. Réciproquement, 6 mètres valent 5 aunes, un mètre vaut $\frac{1}{6}$ d'aune. Donc, pour convertir les mètres en aunes, il suffit d'en retrancher $\frac{1}{6}$. Ainsi 56 mètres valent $56 - \frac{1}{6} = 56 - 6 = 50$ aunes.

(3) L'aune de Paris vaut 3 pieds 7 pouces 10 lignes et $\frac{1}{16}$ de ligne.

MESURES ITINÉRAIRES.

14. La lieue commune de France avait 2285 toises, et la lieue de poste, 2000 toises. Le rapport de la toise au mètre étant connu, il est facile d'exprimer ces deux espèces de lieues en nouvelles mesures. Voici les tableaux qui serviraient dans les calculs.

LIEUES DE POSTE en mètres.	Valeur approchée en myriam. et kilom.	LIEUES COMMUNES en mètres.	Valeur approchée en myriam. et kilom.
1.	5898 0 ^m 4 ^l	1.	4450 0 ^m 4 ^l
2.	7796 0 8	2.	8899 0 9
3.	11694 1 2	3.	13349 1 3
4.	15592 1 6	4.	17799 1 8
5.	19490 1 9	5.	22248 2 2
6.	23388 2 5	6.	26698 2 7
7.	27287 2 7	7.	31148 3 1
8.	31185 3 1	8.	35597 3 6
9.	35082 3 5	9.	40047 4 0

15. 1.^{re} Exemple. Traduire 28 lieues communes en myriamètres et kilomètres.

20 lieues valent	88990 ^m ou 9 ^{myr} 8 ^{km}
8 lieues	35597 ou 3 6
Total	124587 ou 12 6

2.^e Exemple. Traduire 28 lieues de poste en myriamètres et kilomètres.

20 lieues valent	77960 ^m ou 8 ^{myr} 7 ^{km}
8 lieues	31185 ou 3 1
Total	109145 ou 11 1

16. Si on voulait résoudre la question inverse, c'est-à-dire, traduire les myriamètres et kilomètres en lieues de poste ou en lieues communes, on pourrait se servir des tables de l'article 8. Soit en effet proposé de trouver la valeur en mesures nouvelles de 56 lieues de poste ou de 48 lieues communes.

56 lieues de poste valent $56 \times 2000 = 72000$ toises.

70000 toises valent	156450 ^m
2000 toises	5898
Total	140528 ^m

Ce qui fait sensiblement 14 myriamètres.

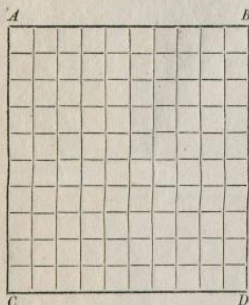
48 lieues communes valent $48 \times 2285 = 172584$ toises.

100000 toises valent	194900 ^m
70000	156450
2000	5898
500	974,5
80	155,92
4	7,796
Total	536566 ^m ,216 ou à peu près 53 myr. 6 kil.

TABLEAU N° 5.

MESURES DE SUPERFICIE.

17. Les surfaces se mesurent en mètres carrés, décimètres carrés et centimètres carrés. Le mètre carré vaut 100 décimètres carrés, comme on peut le voir sur la figure ci-jointe.



Chacune des lignes AB , CD , AC , BD a un mètre de long, et nous les supposons toutes les quatre partagées en 10 décimètres. En menant des droites qui joignent tous les points de division, il est facile de voir que la figure $ABCD$, qui est un mètre carré, contient 100 petits carrés, qui ont chacun un décimètre de côté, ou 100 décimètres carrés. Par la même raison, un décimètre carré vaut 100 centimètres carrés; car, si les lignes AB , AC , CD , BD ont chacune un décimètre, et qu'on opère comme précédemment, la figure $ABCD$ est un décimètre carré, qui se trouve partagé en 100 centimètres carrés.

18. Certains ouvrages se font au mètre carré, et les observations qui précèdent suffisent pour montrer comment on doit faire les calculs qui s'y rapportent.

1.^{re} Exemple. Un ouvrier a fait $46^{\text{m}},25$ d'un ouvrage dont on lui paie $54^{\text{f}},45$ le mètre carré. Combien doit-il recevoir?

Avant de résoudre le problème, nous devons faire une observation sur l'expression $46^{\text{m}},25$. La partie décimale de ce nombre représente 25 centièmes de mètre carré. Or, un mètre carré vaut 100 décimètres carrés, il en résulte que 25 centièmes de mètre carré sont 25 décimètres carrés. Par conséquent, $46^{\text{m}},25$ doit se lire 46 mètres carrés 25 décimètres carrés. Par la même raison, $45^{\text{f}},4$ doit se lire 45 mètres carrés 40 décimètres carrés. De même, $12^{\text{m}},1485$ représente 12 mètres carrés 1485 dix-millièmes de mètre carré. Or, $1^{\text{m}},1 = 100^{\text{d}},1 = 100^{\text{c}},1$; donc un mètre carré vaut 10000 centimètres carrés; d'où il suit que $12^{\text{m}},1485$ doit se lire 12 mètres carrés 1485 centimètres carrés. Par la même raison, $9^{\text{m}},782$ doit se lire 9 mètres carrés 7820 centimètres carrés.

Cela posé, revenons au problème, qui se résout par une simple multiplication de nombres décimaux.
Le produit, ou le prix de l'ouvrage, est $1579^{\text{f}},44^{\text{c}}$.

46,25	
54,45	
25125	
4625	
18500	
45875	
1579,4375	

2.^{re} Exemple. On a payé à un ouvrier $289^{\text{f}},25$ pour un ouvrage dont on lui donne $12^{\text{f}},50$ du mètre carré. Combien en avait-il fait de mètres?

Il est facile de voir que le problème se résout ici par une division de décimales. Le quotient est 251,4, ce qui indique qu'on a payé à l'ouvrier $251^{\text{m}},40$, c'est-à-dire, 251 mètres carrés 40 décimètres carrés.

289,25	12,50
250	251,4
392	
575	
475	
125	
500	
500	

19. En raisonnant comme pour le mètre carré, on verra facilement que

1 toise carrée vaut 56 pieds carrés;
1 pied carré . . . 144 pouces carrés;
1 pouce carré . . . 144 lignes carrées;
donc 1 pied carré . . . $144 \times 144 = 20736$ lignes carrées;
1 toise carrée . . . $56 \times 20736 = 746496$ lignes carrées.

20. Voici des tables de réduction, analogues à celles que nous avons données pour les mesures linéaires, et qui ne seront pas moins utiles.

LIGNES CARRÉES en millimètres carrés.

1.	5,089
2.	10,178
3.	15,266
4.	20,355
5.	25,444
6.	30,533
7.	35,621
8.	40,710
9.	45,799

PIEDS CARRÉS en décimètres carrés.

1.	10,352
2.	21,104
3.	31,656
4.	42,208
5.	52,760
6.	63,312
7.	73,864
8.	84,416
9.	94,969

POUCES CARRÉS en centimètres carrés.

1.	7,527
2.	14,655
3.	21,983
4.	29,511
5.	36,639
6.	43,967
7.	51,295
8.	58,623
9.	65,950

TOISES CARRÉES en mètres carrés.

1.	5,799
2.	7,598
3.	11,596
4.	15,195
5.	18,994
6.	22,793
7.	26,591
8.	30,390
9.	34,189

Exemple. Réduire en nouvelles mesures 45 toises carrées 18 pieds carrés 104 lignes carrées.

40 ^{to}	57 ^m ,99
5 ^{to}	18,994
10 ^{to}	4,0552
8 ^{to}	0,84416
100 ^{to}	0,05089
4 ^{to}	0,020555
Total	58,954605

Ce qui fait 58 mètres carrés 954605 millimètres carrés.

21. Les tables inverses, au moyen desquelles on convertit les nouvelles mesures en anciennes, sont aussi souvent utiles. Nous laissons au lecteur le soin de les construire, nous contentant de lui indiquer les valeurs suivantes.

1 millimètre carré vaut . . .	0 ^{to} ,497
1 centimètre carré	0 ^{to} ,156
1 décimètre carré	0 ^{to} ,095
1 mètre carré	0 ^{to} ,265

Exemple (1). Convertir en anciennes mesures 24 mètres carrés 56 décimètres carrés et 19 centimètres carrés.

20 ^m	5 ^{to} ,26
4 ^m	1,052
50 ^{dm}	2 ^{to} ,85
6 ^{dm}	0,57
10 ^{cm}	1 ^{to} ,36
9 ^{cm}	1,224
Total	6 ^{to} ,512 . 5 ^{to} ,42 . 2 ^{to} ,584

On peut arriver à un résultat beaucoup plus commode en remarquant que $24^{\text{m}},56$ est 245619^{mm} . Le centimètre carré valant ensuite $0^{\text{to}},156$, la valeur des 245619^{mm} est $53432^{\text{to}},184$ ou $6^{\text{to}},44^{\text{m}},12^{\text{dm}},184$, ce qu'on trouve en se rappelant que la toise carrée vaut 56 pieds carrés, et le pied carré 144 pouces carrés.

(1) On résoudra cet exemple après avoir construit les tables.

MESURES AGRAIRES.

22. L'unité des mesures agraires se nomme *are*. C'est un carré qui a 10 mètres de chaque côté, et qui vaut par conséquent 100 mètres carrés. Dans ce cas, le mètre carré s'appelle *centiare*. L'hectare est une surface de 100 ares, ou de 10000 mètres carrés : c'est donc un carré dont chaque côté a 100 mètres de long, puisque $100 \times 100 = 10000$.

Il n'y avait autrefois en France aucune mesure agraire qui fût employée dans toute une province. Presque chaque commune avait la sienne; un grand nombre de communes même en avaient plusieurs. Il serait donc inutile de mettre ici des tables de réduction. Chaque instituteur devra en dresser qui soient propres à la commune qu'il habite; celles que nous avons déjà données lui serviront de modèles. Il lui suffira d'exprimer les anciennes mesures en toises carrées, et de chercher ensuite combien le nombre de toises carrées trouvé vaut de mètres carrés ou de centiares, et, par suite, combien il vaut d'ares et d'hectares. Il fera bien aussi d'exercer ses élèves sur des exemples du genre suivant.

1.^{re} Exemple. Lorsque l'hectare de terre vaut $558^{\text{f}},45$, combien valent 47 hectares 9 ares et 48 centiares?

Le nombre cherché est $8605^{\text{f}},08$.

47,0918	
558,45	
854590	
685672	
1567544	
512734	
854590	
8605,07910	

2.^{re} Exemple. On a payé $7847^{\text{f}},20$ pour 46 hectares 27 ares de terre. A combien revient l'hectare?

Une simple division de décimales fait voir que le prix de l'hectare est de $482^{\text{f}},51$.

7847,20	16,27
6508	482,51
15392	
15016	
5760	
5254	
5060	
4881	
4790	
1627	
165	

25. Lorsque, dans les ouvrages de géographie, on veut faire connaître l'étendue d'un pays en superficie, on est dans l'usage de l'indiquer en lieues carrées ou en myriamètres carrés. D'après les noms donnés à ces mesures, il est facile de voir que ce sont des carrés qui ont, le premier une lieue, et le second un myriamètre de côté. Le myriamètre carré équivaut donc à $10000 \times 10000 = 100000000^{\text{m}}$ ou $\frac{100000000}{10000} = 10000$ hectares. Il se divise en 100 kilomètres carrés, et vaut 5,049 lieues carrées géographiques.

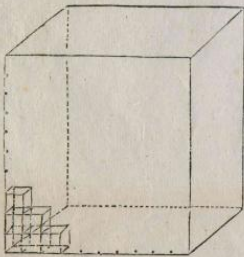
La lieue géographique, de 25 au degré, a 2285 toises d'étendue; la lieue carrée vaut donc $2285 \times 2285 = 5212089$ toises carrées; elle répond à 49,8025 kilomètres carrés, ou 4980 hectares 25 ares.

TABLEAU N° 4.

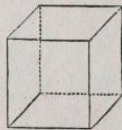
MESURES DE SOLIDITÉ OU DE CAPACITÉ.

24. Ces mesures s'appliquent aux grandeurs qui ont trois dimensions : longueur, largeur et profondeur. Elles servent à mesurer les constructions, les pierres, le bois, etc., la capacité des vases, etc.

Mesures de solidité. Les solides se mesurent en mètres cubes, décimètres cubes, centimètres cubes, etc. On désigne en général sous le nom de cube une figure qui a la forme ci-contre (celle d'un dé à jouer).



Si nous construisons un mètre cube, c'est-à-dire un cube qui ait un mètre de chaque côté, il est facile de voir qu'il contient 1000 décimètres cubes, et que chaque décimètre cube vaut 1000 centimètres cubes. Donc un mètre cube vaut $1000 \times 1000 = 1,000,000$ de centimètres cubes.



Exemple. Un maçon a construit un mur de 8^m,25 de long, sur 5^m,65 de haut et 0^m,75 de large. On lui donne 5^m,15 du mètre cube. Combien a-t-il dû recevoir ?
Pour trouver la solidité ou le volume du mur, il faut multiplier entre elles ses trois dimensions, qui donnent pour produit 22^m,584575, ce qui doit se lire 22 mètres cubes 584575 centimètres cubes. On devra donc donner à ce maçon 5^m,15 $\times$ 22,584575 = 71^m,44^c.

25. D'après ce qui précède, il est facile de voir que
la toise cube vaut . . . $6 \times 6 \times 6 = 216$ pieds cubes.
le pied cube . . . $12 \times 12 \times 12 = 1728$ pouces cubes.
le pouce cube . . . $12 \times 12 \times 12 = 1728$ lignes cubes.

26. Rapport des anciennes mesures de solidité aux nouvelles.

LIGNES CUBES en millimètres cubes.

1.	11,479
2.	22,959
3.	34,438
4.	45,918
5.	57,397
6.	68,876
7.	80,355
8.	91,835
9.	103,314

PIEDS CUBES en décimètres cubes.

1.	54,277
2.	68,555
3.	102,832
4.	137,109
5.	171,386
6.	205,664
7.	239,940
8.	274,218
9.	308,495

POUCHES CUBES en centimètres cubes.

1.	19,856
2.	39,675
3.	59,509
4.	79,345
5.	99,182
6.	119,018
7.	138,885
8.	158,691
9.	178,527

TOISES CUBES en mètres cubes.

1.	7,404
2.	14,808
3.	22,212
4.	29,616
5.	37,019
6.	44,425
7.	51,827
8.	59,234
9.	66,635

27. Les tables inverses se calculeront au moyen des rapports suivants.

1 millimètre cube vaut . . .	0 ^m ,00087
1 centimètre cube	0 ^m ,050
1 décimètre cube	0 ^m ,029
1 mètre cube	0 ^m ,155

28. 1^{re} Exemple. Convertir 15 toises cubes et 145 pieds cubes en nouvelles mesures.

10 toises cubes valent . . .	74 ^m ,04
5 toises cubes	37,019
100 pieds cubes	5,4277
40 pieds cubes	2,17109
5 pieds cubes	0,171586
Total	116 ^m ,029176

2^e Exemple. Convertir 12 mètres cubes 27 décimètres cubes et 108 centimètres cubes en mesures anciennes.

Nous réduisons d'abord tout en centimètres cubes, ce qui en donne 12027108, qui valent $12027108 \times 0,05 = 601555,40$ pouces cubes = $4^m,000 154^m,55^m,40.$

29. Le bois se mesure au mètre cube, qui porte dans ce cas le nom de stère, dont la dixième partie est un décistère. Ainsi une pile de bois qui a 4 mètres de long, sur 5 de large et 2 de haut, a 24 mètres cubes, ou 24 stères. La multiplicité des anciennes mesures pour le bois rendrait inutiles les tableaux de réduction que nous pourrions placer ici. Ces tableaux devront être dressés dans chaque commune, et pour cela on réduira d'abord les anciennes mesures en toises cubes, pieds cubes, etc., et ensuite en mètres cubes ou stères.

30. Mesures de capacité. Les liquides, les grains, les pommes de terre, le charbon, etc., se mesurent au litre.

10 litres font 1 décalitre.
10 décalitres font 1 hectolitre.
$\frac{1}{10}$ de litre s'appelle 1 décilitre.
$\frac{1}{10}$ de décilitre ou $\frac{1}{100}$ de litre s'appelle 1 centilitre.

On a donné le nom de litre au décimètre cube, de sorte qu'un mètre cube vaut 1000 litres. Voici les dimensions de chacune des mesures employées pour les matières sèches.

Diamètre et hauteur des mesures nouvelles.

Hectolitre	503 ^{mm} ,4.
Demi-hectolitre	399 ^{mm} ,5.
Double décalitre	294 ^{mm} ,2.
Demi-décalitre	185 ^{mm} ,5.
Double litre	156 ^{mm} ,6.
Litre	108 ^{mm} ,4.
Demi-litre	86 ^{mm} ,0.
Double décilitre	65 ^{mm} ,4.
Décilitre	50 ^{mm} ,5.

(1) On lit sur le tiers de la grande table.

Nous laissons à chacun le soin de comparer les mesures anciennes de son pays aux nouvelles.

POIDS.

31. On a donné le nom de gramme au poids d'un centimètre cube d'eau distillée.

10 grammes font 1 décagramme.
10 décagrammes ou 100 grammes font 1 hectogramme.
10 hectogrammes ou 1000 grammes font 1 kilogramme.
100 kilogrammes font 1 quintal métrique.
$\frac{1}{10}$ de gramme vaut 1 décigramme.
$\frac{1}{10}$ de décigramme ou $\frac{1}{100}$ de gramme vaut 1 centigramme.
$\frac{1}{10}$ de centigramme ou $\frac{1}{1000}$ de gramme vaut 1 milligramme.

Il suit de là qu'un litre d'eau, qui renferme 1000 centimètres cubes, pèse exactement 1 kilogram. La loi permettant de donner aux poids toutes les formes qu'on veut, il serait inutile d'en indiquer les dimensions.

32. Autrefois on se servait du quintal qui valait 100 livres; la livre valait 16 onces; l'once, 8 gros, et le gros 72 grains.

Rapport des anciens poids aux nouveaux.

GRAINS en décigr.	GRAS en grammes.	ONCES en décagr.	LIVRES en kilogr.
1. 0,55	1. 3,824	1. 5,059	1. 0,489
2. 1,06	2. 7,649	2. 6,419	2. 0,979
3. 1,59	3. 11,473	3. 9,478	3. 1,468
4. 2,12	4. 15,297	4. 12,358	4. 1,958
5. 2,66	5. 19,121	5. 15,298	5. 2,447
6. 3,19	6. 22,946	6. 18,556	6. 2,937
7. 3,72	7. 26,770	7. 21,416	7. 3,426
8. 4,25	8. 30,594	8. 24,475	8. 3,916
9. 4,78	9. 34,418	9. 27,555	9. 4,405

33. On pourra construire les tables inverses au moyen des données suivantes.

1 décigramme vaut . . .	4 ^m ,88
1 gramme	48 ^m ,85
1 décagramme	2 ^m ,44 27
1 hectogramme	2 ^m ,44 27
1 kilogramme	2 ^m ,44 27

34. 1^{re} Exemple. Convertir 58 livres 14 onces 5 gros en nouvelles mesures.

50 livres valent . . .	14 ^m ,68
8 livres	3,916
10 onces	0,5059
4 onces	0,12238
5 gros	0,019121
Total	19 ^m ,045401

2^e Exemple. Convertir 17 kilogrammes 156 grammes en mesures anciennes.

17 kilogrammes valent . . .	54 ^m ,11 5 ^m ,21 ^m ,55
156 grammes	4 5 40,88
Total	53 ^m ,11 0 ^m ,00 62 ^m ,43

On aurait pu arriver au même résultat, en observant que 17 kilogr. 156 gr. font 17156 grammes, et valent $17156 \times 18^m,85 = 323^m,00 0^m,62^m,43.$

35. La loi permet de se servir de la livre nouvelle, qui vaut $\frac{1}{2}$ kilogramme. Cette livre se subdivise, comme l'ancienne, en 16 onces, l'once en 8 gros, et le gros en 72 grains.

la livre nouvelle vaut . . .	$\frac{1}{2}$ kilogramme.
l'once	5 ^m ,125
le gros	3 ^m ,906
le grain	0 ^m ,54
le kilogramme vaut . . .	2 livres nouvelles.
l'hectogramme	5 ^m ,125 45 ^m ,2
le décagramme	2 40,52
le gramme	18,432

MONNAIES.

36. La nouvelle unité monétaire en France est le franc. Le franc pèse exactement 5 grammes, et est composé de $\frac{1}{10}$ d'argent pur sur $\frac{9}{10}$ de cuivre. Il suit de là que la pièce de 2 francs pèse 10 grammes; la pièce de 5 francs, 25 gr.; 100 francs, 500 gr., ou une livre nouvelle.

Le franc se compose de 10 décimes, et chaque décime vaut 10 centimes. Le franc vaut donc 100 centimes. — La pièce de 50 centimes ($\frac{1}{2}$ de franc) pèse 2^m,5; la pièce de 25 centimes ($\frac{1}{4}$ de franc), 1^m,25; la pièce de 10 centimes (petite pièce de 2 sous), 2^m.

Autrefois on se servait de la livre tournois, qui était un peu plus petite que le franc. 80 francs font 81 livres. La livre valait 20 sous, et le sou 12 deniers.

37. Il y a si peu de personnes aujourd'hui qui comptent encore par livres, sous et deniers, que nous ne croyons pas nécessaire d'établir leur rapport avec le franc et ses divisions, d'autant plus que les anciennes monnaies qui sont encore dans le commerce, seront bientôt hors de cours (au mois de Février 1854).

38. Par ce qui précède, on a vu que toutes les nouvelles mesures sont déduites du mètre, et c'est un des grands avantages qu'elles présentent. Nous terminerons en recommandant l'usage exclusif de ces mesures, et nous engagerons surtout les instituteurs à en bien faire sentir l'importance à leurs élèves.

