des objets qu'il se propose de construire. Ces doubles-décimètres peuvent, le plus souvent, servir d'échelle pour la construction des plans (nº 36), et sont d'un usage très-commode quand les mesures ont été prises sur le terrain avec le décamètre et le mètre, et que la réduction s'opère par l'un des diviseurs du nombre 10.

Enfin, pour ne rien laisser à désirer, les savants qui ont concouru à l'établissement du système métrique, n'ont cessé de répandre les instructions les plus claires et les plus détaillées sur ce système et sur la comparaison des anciennes mesures avec les nouvelles. Ils ont rassemblé, des diverses parties de la France, tous les renseignements qu'il était possible de se procurer sur les mesures locales, dont la plupart étaient à peu près inconnues hors du lieu où elles étaient en usage. Il n'est donc aucun titre sous lequel la réforme des poids et mesures n'ait été avantageuse à la société; et, par conséquent, si la raison était toujours écoutée, le succès de cette belle opération eût été complet; mais comme je l'ai déjà dit, les préjugés et l'insouciance s'y sont fortement opposés, et par une exécution maladroite de la loi, ont rendu les calculs plus compliqués qu'ils ne l'étaient dans l'ancien système.

67. En effet, au lieu de se hâter de substituer, dans les opérations, les mesures nouvelles aux anciennes, on a presque généralement continué de se servir de celles-ci; et on s'est imposé la tâche d'en convertir les résultats en mesures décimales, lorsqu'il faut les rendre légaux. Ainsi, outre les opérations qu'un ouvrier avait à faire pour dresser un devis ou un mémoire par les anciennes mesures, il faut encore qu'il y joigne la conversion de celles-ci en mesures décimales, opération longue, dont il n'aurait pas eu besoin s'il avait pris ses mesures avec le mètre, le décimètre, s'il eût pesé avec le kilogramme, le gramme, etc. S'il portait avec lui le mètre au lieu de sa toise ou de sa règle de 4 pieds, et dans sa poche

le double-décimètre au lieu du pied, n'aurait-il pas bientôt dans le coup-d'œil la grandeur du décimètre, du centimètre et même du millimètre, comme il y a celle du pied, du pouce et de la ligne? et alors ne lui serait-il pas aussi commode de se régler sur les premières divisions que sur les secondes? Je ne parle point de la toise, car le double mètre en approche de si près, qu'à l'œil la différence est insensible.

Ce qui était à éviter surtout, et qui malheureusement a eu presque toujours lieu et a jeté le ridicule, et par conséquent la défaveur sur les nouvelles mesures, ce sont les traductions maladroites que l'on a faites, jusque sur les affiches publiques, de l'ancien système dans le nouveau. Pourquoi descendre jusqu'au millimètre, par exemple, pour exprimer un nombre qui, dans les anciennes mesures, n'est exact qu'à 5 ou 6 pouces près! Quand on dit qu'une plante s'élève à un pied de haut, ne faut-il pas se contenter d'écrire 3 décimètres, au lieu de 324 millimètres; et, ce qui serait encore plus ridicule, 3 décimètres, 2 centimètres 4 millimètres? Quand on veut indiquer une grandeur d'une ligne à une ligne et demie, n'a-t-on pas aussitôt fait de dire 2 à 3 millimètres; et n'est-t-il pas superflu d'écrire jusqu'à des millièmes de millimètre? Enfin, toutes les fois que l'on projette une construction quelconque, que l'on indique des mesures à volonté, ne doit-on pas les prendre en nombre ronds dans le nouveau système, comme on l'aurait fait dans l'ancien? On disait autrefois, par exemple, qu'un mur de clôture devait avoir 6 pieds sous chaperon; il faut dire aujourd'hui qu'il doit avoir 2 mètres, et non pas 1 mètre 949 millimètres, comme l'indiquerait la conversion exacte de la toise en mètres. Avec ce soin, les expressions dans le nouveau système métrique ne seraient pas plus compliquées que dans l'ancien, et les calculs seraient infiniment plus simples.

Pour la conversion des anciennes mesures en nouvelles, et réciproquement, je renvoie aux tables qui terminent ce Manuel. La comparaison des diverses mesures locales que j'y ai rassemblées, rendra frappante la bizarrerie de ces mesures, qui ne forment cependant qu'une petite partie de toutes celles qui étaient usitées en France, et dont on trouve les valeurs dans l'ouvrage que M. Gattey a publié sous le titre d'*Éléments du nouveau système métrique*, et dans les rapports sur ce sujet, adressés au ministre de l'intérieur par les administrations départementales.

DEUXIÈME PARTIE.

DU CALCUL DES AIRES ET DES VOLUMES.

68. Ces calculs et les opérations de mesurage qui fournissent les données, composent ce qu'on appelle le *toisé* des surfaces et des solides, ce que, dans les nouvelles mesures, on devrait appeler le *métrage*.

69. J'ai déjà rapporté, dans les articles 25-30, les formules qui servent à calculer les aires des principales figures géométriques. Toutes ces formules conduisent à la multiplication de deux nombres exprimant des mesures linéaires. Cette multiplication, souvent très-longue quand il faut l'opérer sur des nombres exprimés en toises, pieds, pouces et lignes, ne diffère pas de la multiplication des nombres entiers, lorsqu'on emploie les nouvelles mesures. La seule attention particulière au calcul décimal, consiste dans la place qu'il faut donner à la virgule après l'opération, et se trouve expliquée dans la plupart des instructions publiées par l'administration des poids et mesures, et dans presque tous les traités d'arithmétique. (*Voyez*, entre autres, le *Traité élémentaire d'arithmétique à l'usage de l'école centrale des Quatre-Nations*, p. 64 et suivantes.)

Qu'on ait, par exemple, un rectangle de 49 mètres, 54 de base, sur 15 mètres, 27 de hauteur, on fera d'abord le produit des deux nombres 4954 et 1527 qu'on obtient en supprimant la virgule qui sépare les décimales des mètres, on trouvera le nombre 7564758, et il suffira de séparer quatre chiffres sur sa droite, par une virgule, pour exprimer les résultats en mètres carrés ; on aura ainsi 756 mètres carrés, et les quatre chiffres restants, 4758, exprimeront des parties décimales du mètre carré.

S'il s'agissait de la mesure d'une pièce de terre, on ne tiendrait aucun compte de ces fractions, et on transformerait sur-le-champ la mesure en ares et en centiares, en séparant par une virgule deux chiffres sur la droite du nombre 756 : il viendrait 7 ares et 56 centiares. Si le nombre de mètres carrés était de plus de quatre chiffres, le champ à mesurer contiendrait alors des hectares : 43927 mètres carrés, par exemple, comprennent 4 hectares, 39 ares et 27 centiares.

70. Lorsqu'on se propose d'évaluer de petites superficies, comme pour la maçonnerie ou la menuiserie, il faut tenir compte des parties du mètre carré ; et, dans ce cas, on doit bien se garder de confondre le dixième du mètre carré avec le décimètre carré, et le centième du mètre carré avec le centimètre carré. Le mètre linéaire contenant 10 décimètres, le mètre carré contiendra 10 fois 10, ou 100 carrés d'un décimètre de côté, et qui seront par conséquent des décimètres carrés, *figure* 54 : on trouverait de même que, puisque le mètre linéaire contient 100 centimètres, le mètre carré contiendrait 10000 carrés d'un centimètre de côté, ou dix mille centimètres carrés. Il suit de là qu'il faut séparer, de deux en deux, à partir de la virgule, les décimales du mètre carré, pour obtenir des parties carrées de son aire. Dans l'exemple du numéro précédent, les 4758 dix-millièmes de mètre carré fournissent 47 décimètres carrés, 58 centimètres carrés.

Si les chiffres décimaux se trouvaient en nombre impair, pour les traduire en mesures carrées, il faudrait en rendre le nombre pair en écrivant un zéro à la suite. Par exemple, un rectangle ayant 27 mètres de base sur 4 mètres 3 de hauteur, donne pour produit 116,1. En mettant un zéro à la droite de ce nombre, ce qui n'en change pas la valeur, il devient 116.10, nombre qui s'énonce en disant : 116 mètres carrés et 10 décimètres carrés. Quelle différence entre cette facilité de convertir les unes dans les autres les mesures décimales, et les opérations répétées qu'il fallait effectuer dans l'ancien système pour passer des toises aux pieds, des pieds aux pouces, etc., et qui devenaient plus compliquées quand il s'agissait de pieds carrés, de pouces carrés, etc. !

71. Les travaux de terrasse et de maçonnerie qu'on a souvent à faire exécuter à la campagne, et qui s'évaluaient à la toise cube, doivent être rapportés au mètre cube ; et comme leur calcul repose sur celui des superficies et des volumes des corps, j'ai cru nécessaire de donner ici les principales formules de ce dernier, avec quelques applications.

Pour mesurer les superficies et les volumes des corps, on distingue ceux qui sont terminés par des surfaces planes de ceux qui sont arrondis. La superficie des premiers se calcule par les formules rapportées dans les articles 25-30 ; il ne sera donc question ici que du volume.

Le corps dont le volume se mesure le plus aisément est le *parallélipipède rectangle*. Il est indiqué dans la *figure* 55 : toutes ses faces sont des rectangles ; on peut s'en représenter la capacité comme celle d'une boîte. Il est visible que si le fond de cette boîte est partagé en un certain nombre de petits carrés, sur chacun desquels on pose un petit cube ayant même face, on formera une espèce de couche dont l'épaisseur sera celle du petit cube, c'est-à-dire égale au côté du petit carré, et on pourra placer autant de ces couches de cubes dans la boîte, que l'épaisseur d'une couche est contenue de fois dans la hauteur de cette boîte. Le nombre total des petits cubes se trouvera en multipliant le nombre de cubes contenus dans chaque couche, par le nombre de ces couches. Or, si l'on prend pour côté du petit cube la division linéaire qui mesure exactement les dimensions de la boîte, le nombre des carrés contenus dans sa base exprimera l'aire de cette base (nos 25 et 26) ; et en le multipliant par le nombre des mesures linéaires contenues dans l'épaisseur de la boîte, on aura le nombre de petits cubes qu'elle renferme, ce qui donnera par conséquent sa mesure à l'égard de ceux-ci.

Il suit de là que la mesure du volume d'un parallélipipède rectangle est le *produit de l'aire de l'une quelconque de ses faces, multipliée par son épaisseur prise perpendiculairement à cette face.*

Celle des faces qu'on choisit dans ce calcul se nomme *base*, et l'épaisseur correspondante s'appelle *hauteur*, parce que le plus souvent il s'agit de corps qui sont posés horizontalement, et dont l'épaisseur est verticale. On dit en conséquence que la *mesure du volume d'un parallélipipède rectangle est le produit de l'aire de sa base par sa hauteur.* Soit, par exemple AB de 5 mètres, AD de 3 et AE de 6 ; l'aire ABCD contiendra 3 fois 5, ou 15 mètres carrés, et ce produit, multiplié par la hauteur de 6 mètres, donnera 90 mètres cubes : on voit que cela revient à multiplier successivement les nombrs 5, 3 et 6 entre eux.

72. Les parties décimales qui pourraient se trouver dans la mesure des dimensions du parallélipipède proposé ne rendraient pas l'opération plus difficile.

Soient, par exemple, les deux côtés de la base $49^m,54$, $15^m,27$ et la hauteur $8^m,5$. En multipliant, sans faire attention au virgules, le premier de ces nombres par le second, et leur produit par le troisième, on obtiendra 643004430 ; mais comme il y a en tout 5 chiffres décimaux, savoir, 2 dans chacun des deux premiers nombres et 1 dans le troisième, il en faut séparer un pareil nombre sur la droite du produit que l'on a trouvé, qui deviendra ainsi 6430,04430. La partie du nombre située à gauche de la virgule exprimera des mètres cubes.

Si l'on veut tenir compte des chiffres décimaux placés à droite, il faut observer que les parties qu'ils expriment sont successivement le 10e, le 100e, etc., du mètre cube, et qu'on ne doit pas confondre le 10e du mètre cube avec le décimètre cube; car un mètre linéaire contenant 10 décimètres, la base du mètre cube contient 100 décimètres carrés, et multipliant par 10, on aura 1000 cubes d'un décimètre de côté, ou 1000 décimètres cubes. On trouvera de même que le décimètre cube contient 1000 centimètres cubes. Il résulte de là que le décimètre cube est la 1000e partie du mètre cube, le centimètre cube est la millième partie du décimètre cube, et qu'en général il faut prendre les chiffres décimaux de 3 en 3, pour qu'ils répondent à des mesures cubiques.

La partie décimale du nombre 6430,04430 ne contenant pas 6 chiffres, ne peut se partager en groupes de 3 chiffres; mais on y supplée en ajoutant un zéro à droite, ce qui ne change pas la valeur totale du nombre, et alors on trouve 6430,044300, nombre qui s'énonce ainsi : 6430 mètres cubes, 44 décimètres cubes et 300 centimètres cubes.

73. Pour mesurer le volume des corps terminés par des surfaces planes, on les décompose dans ceux que je vais définir.

1° Le *prisme*, dont la base est un polygone quelconque, et dont toutes les faces latérales sont des parallélogrammes. Voyez la *figure* 56.

Son volume s'obtient en multipliant l'aire de sa base par sa hauteur.

2° La *pyramide*, corps dont la base est un polygone quelconque, et dont toutes les autres faces sont des triangles ayant leur sommet au même point. Voyez la *figure* 57.

Son volume s'obtient en multipliant l'aire de sa base par le tiers de sa hauteur.

3° Le *prisme triangulaire, droit, tronqué*, représenté dans la *figure* 58, et dont la base supérieure n'est pas parallèle à l'inférieure.

Son volume s'obtient en multipliant l'aire du triangle qui lui sert de base, par le tiers de la somme des trois côtés perpendiculaires à sa base inférieure.

Les aplombs et les équerres marqués sur les figures montrent comment on prend les hauteurs de ces corps, soit en dedans, soit en dehors.

74. Pour donner un exemple de l'emploi de ces formules, j'indiquerai comment on peut évaluer le volume de terre enlevé en creusant un fossé dont le contour est un rectangle; les bords sont en talus et le fond est horizontal, *fig.* 59.

La partie qui répond aplomb sur la surface inférieure du fossé n'offre aucune difficulté, parce que c'est un parallélipipède rectangle, si, comme je le suppose ici, le terrain primitif est horizontal : il reste donc à mesurer l'évasement. En le prenant d'abord carrément sur les côtés de la figure, on forme un prisme triangulaire dont les bases sont des triangles égaux et rectangles AEF, BGH, et dont la hauteur est AB; son volume se calcule par la formule du prisme rapporté ci-dessus. Entre les bases de ce prisme et les rencontres AC et BD des talus contigus, se trouvent deux pyramides ayant aussi pour bases les mêmes triangles AEF, BGH, et pour hauteurs les parties CF et DH du côté extérieur CD, qui dépassent le côté inférieur AB. Ces pyramides se calculent par la formule propre à cette espèce de corps. En répétant l'opération pour chaque talus différent et prenant la somme des résultats partiels, on aura le volume total.

Si les bords du fossé étaient verticaux, le fond horizontal, mais que la surface du terrain ne fût pas de niveau, il faudrait employer la formule du prisme triangulaire tronqué, en partageant le fond en triangles, et mesurant les profondeurs sur chaque angle du triangle. C'est à quoi servent les buttes ou *témoins* qu'on laisse dans les grandes excavations.

75. Quand il s'agit de mesurer des matériaux en tas, on leur donne, autant qu'il est possible, une forme régulière. Les pierres, le bois se rangent en parallélipipèdes rectangles et se mesurent aisément. Les terres prennent un talus dont il faut tenir compte. La *figure* 60, qui n'est que la *figure* 59 renversée, montre la décomposition d'une masse de terre en prismes et en pyramides; les lignes cotées indiquent les dimensions qu'il faut mesurer.

Ceux de nos lecteurs qui ont étudié avec attention les articles 31-33, comprendront sans peine que les volumes peuvent être calculés soit par les sommes des parties qui les composent, soit en les renfermant dans un corps régulier et retranchant du volume de ce corps celui des espaces qui demeurent vides. Le plus souvent, quand ces espaces sont petits, on se contente de les estimer à vue, ou de les compenser par des espaces en excès dans le volume à mesurer, comme on l'a indiqué pour les aires (n° 34).

76. Je passe aux formules qui regardent les corps arrondis; et comme, pour mesurer ces corps, il faut mesurer la superficie du cercle, je ferai observer :

1° Que la circonférence d'un cercle s'obtient en multipliant son diamètre par le nombre 3,14159, dont on ne prend que 2 ou 3 chiffres décimaux, si l'on n'a pas besoin d'une grande exactitude; 2° que, si l'on a mesuré la circonférence, on en conclura le diamètre en la multipliant par le nombre décimal 0,31831; 3° que l'aire d'un cercle s'obtient en multipliant l'aire du carré construit sur son rayon, par le nombre 3,14159 déjà cité, ou celle du carré construit sur son diamètre par le nombre 0,7854, quart du précédent.

Cela posé, j'indiquerai les corps ronds les plus simples.

1° Le *cylindre droit* ou perpendiculaire sur sa base, qui est un cercle. Voyez la *figure* 61.

Sa superficie s'obtient en multipliant la circonférence de sa base par sa hauteur, et son volume en multipliant l'aire de sa base par sa hauteur.

2° Le *cône droit*, dont la pointe ou le *sommet* répond à-plomb sur le centre du cercle qui forme sa base. Voyez la *figure* 62.

Sa superficie s'obtient en multipliant la circonférence de sa base par la moitié de la longueur AB, *qu'on nomme son* côté, *et son volume en multipliant l'aire de sa base par le tiers de sa hauteur.*

3° Le *tronc de cône droit*, ou cône droit coupé parallèlement à sa base. Voyez la *figure* 63.

Sa superficie s'obtient en multipliant la somme des circonférences des deux bases par la moitié de son côté AB.

Pour en obtenir le volume, il faut prendre le rayon de la base supérieure, celui de la base inférieure, calculer l'aire du carré construit sur leur somme et en retrancher leur produit, puis multiplier le reste par le tiers de la hauteur de ce tronc et par le nombre 3,14159.

Cette formule étant plus compliquée que les précédentes, voici un exemple de son application. Je suppose que la base inférieure ait 4 décimètres de rayon, la base supérieure 3, et que la hauteur soit de 5, on ajoutera 3 et 4, ce qui fera 7; on multipliera ce nombre par lui-même pour obtenir l'aire du carré, ce qui donnera 49; on en retranchera le produit de 3 par 4 ou 12, et il restera 37, qu'on multipliera d'abord par 5 : on trouvera 185 décimètres cubes; il suffira, à cause de la petitesse du décimètre cube, de prendre les trois premiers chiffres du nombre 3,14159 : multipliant donc 185 par 3,14, il viendra 580,90 dont on prendra le tiers, ce qui donnera 193,63, c'est-à-dire environ 194 décimètres cubes.

4° La *sphère*, ou boule parfaitement ronde dans tous les sens. Voyez la *figure* 64.

Sa superficie s'obtient en multipliant l'aire du carré construit sur son diamètre, par le nombre 3,14159, *et son volume, en multipliant son aire par le tiers de son rayon ou demi-diamètre, ou, ce qui revient au même, par le sixième du diamètre.*

77. Les formules qui donnent la superficie et le volume du cylindre servent à calculer la maçonnerie des puits, des parties rondes dans les constructions; les formules de la sphère s'appliquent à quelques voûtes de four, etc. Pour me borner aux volumes ou capacités, objet spécial de cet article, je ferai remarquer que la forme cylindrique est celle des litres, décalitres, hectolitres, des anciens litrons, boisseaux, etc., et d'un grand nombre de vases employés à mesurer les graines et les liquides : on peut donc, avec la formule du volume du cylindre, calculer ou vérifier la contenance de ces mesures ; car, quand on a la mesure d'une capacité en mètres cubes et parties du même cube, rien n'est plus aisé que de la convertir en litres, puisque le litre est équivalent au décimètre cube, et par conséquent à la millième partie du mètre cube. Dans l'exemple de la page précédente, les 194 décimètres cubes représentent 194 litres, s'il s'agit de graines ou de liquides, ou bien 1 hectolitre, 9 décalitres et 4 litres. J'observerai en passant que le kilolitre, contenant 1000 litres, a le même volume que le mètre cube.

Dans cette circonstance, le nouveau système métrique a encore un grand avantage sur l'ancien, puisqu'une capacité exprimée par la toise cube et ses parties ne pouvait être convertie en pintes, boisseaux, etc., que par des opérations fort compliquées, et dont les éléments n'étaient pas très-connus.

78. La formule du cône tronqué doit être remarquée, car elle est d'un usage fréquent : les cuves, les baquets, les chaudières et beaucoup de grands vases s'y rapportent immédiatement.

Les tonneaux, quand on ne cherche pas une grande exactitude, peuvent être regardés comme composés de deux cônes tronqués. Voyez la *figure* 65.

Si l'on voulait plus de précision, sans recourir à une formule compliquée, il n'y aurait qu'à partager le tonneau en quatre cônes tronqués, comme dans la *figure* 66, ou même en six. Par ce moyen, on tiendrait compte de la courbure des douves du tonneau vers son milieu.

Le tonneau étant posé sur l'un des fonds, on peut, lorsqu'il n'est pas plein, déterminer le vide qui s'y trouve, en plongeant une baguette jusqu'à la surface du liquide, et mesurant soit la circonférence, soit le diamètre du tonneau, à la même distance au-dessous de son fond supérieur; on calculera le volume du cône tronqué ayant pour bases ce fond et la surface du liquide, ce qui donnera le vide du tonneau. Si le liquide n'en atteignait pas la moitié, il faudrait plonger la baguette jusqu'au fond inférieur, et considérer le cône tronqué compris entre ce fond et la surface du liquide.

79. On a donné, dans les livres où cette opération, appelée *jaugeage*, est expliquée, des formules appropriées à des courbures particulières des douves; mais elles ne sont bien sûres que pour l'espèce de tonneaux qui approche assez de la forme supposée.

La formule la plus usitée prescrit de *calculer l'aire du cercle ayant pour diamètre 1/3 de celui du fond, plus 2/3 de celui du bouge (ou milieu du tonneau), et de la multiplier par la longueur du tonneau.* Cette règle donne un résultat plus grand que la somme des deux cônes tronqués indiqués ci-dessus, mais les personnes qui ne craignent pas le calcul, et qui désirent savoir à quoi s'en tenir sur l'exactitude du résultat de leurs opérations, peuvent, au moyen des divers diamètres qu'elles ont mesurés, et des distances de ces diamètres, construire sur le papier la coupe du tonneau, comme l'indique la *figure* 67; puis calculer en même temps les troncs de cônes marqués par les lignes intérieures à la courbe des douves, et par les lignes extérieures : la somme des uns donnera un total plus petit que la capacité du vaisseau; celle des autres un total plus grand, et le milieu entre les deux sera sensiblement exact, l'erreur étant au-dessous de la différence de ces résultats.

Ceci ne s'adresse qu'aux lecteurs qui ont quelque goût pour ce genre d'opérations, afin de les mettre sur la voie des procédés qu'il faut employer quand les vaisseaux sont terminés par des courbes plus irrégulières encore, et de leur montrer comment ils peuvent apprécier la justesse de leurs pratiques.

NOTES

SUR QUELQUES ARTICLES

DE L'INSTRUCTION ÉLÉMENTAIRE QUI PRÉCÈDE.

N° 28, PAGE 15.

La formule donnée dans cet article, pour évaluer l'aire du triangle exige une opération subsidiaire, celle d'abaisser une perpendiculaire de l'un des angles de ce triangle sur le côté opposé : voici une formule qui ne demande que la simple mesure des côtés :

Ajoutez ensemble les trois côtés; prenez la moitié de la somme trouvée; retranchez-en alternativement chacun des côtés et faites le produit de la demi-somme et des trois restes : la racine carrée de ce produit sera la mesure de l'aire du triangle proposé.

(On se rappellera que la racine carrée d'un nombre est celui qui, multiplié par lui-même, reproduit le premier.)

Exemple. Soient 5 mètres, 12 mètres et 13 mètres les trois côtés du triangle proposé; leur somme sera 30 et la moitié 15; retranchant de cette demi-somme les côtés 5, 12 et 13, le premier reste sera 10, le second 3, le dernier 2 : on aura donc à multiplier entre eux les quatre nombres 15, 10, 3 et 2; le produit 900 a pour racine carrée 30 : l'aire du triangle proposé est donc de 30 mètres carrés.

Si l'on construisait ce triangle sur le papier, suivant le procédé du n° 41, on reconnaîtrait qu'il est rectangle à la jonction des côtés 5 et 12; qu'ainsi le côté 5 étant pris pour base, 12 sera la hauteur. La formule du n° 28 donnerait pour l'aire, le produit de 5 par 6, c'est-à-dire 30, de même que ci-dessus.

L'usage des tables de logarithmes abrège beaucoup le calcul. En voici un exemple :

Les côtés étant. . .	33 mèt.		
	77		
	98		
Somme.	228		
Demi-somme.. . .	114		
De.	114	114	114
ôtant.. . .	33	77	98
Reste. . .	61,	Reste 37,	Reste 16.

Log. de 114	2,05690
de 61	1,78533
de 37	1,56820
de 16	1,20412
Somme.	6,61455
Moitié.	3,30727 Log. de 2029 :

2029 mètres carrés sont donc la mesure de l'aire demandée.

N° 35, Page 19.

Quand on ne cherche que des approximations, comme lorsqu'on se propose seulement de faire la *reconnaissance* d'un terrain, on mesure les distances par le nombre de pas qu'on fait en les parcourant. On convertit ensuite ce nombre en mesures ordinaires, en le multipliant par la longueur d'un pas.

Pour évaluer son pas, on parcourt une distance assez considérable, connue ou mesurée avec soin; on en divise la longueur par le nombre de pas qu'on y a trouvé. Si, par exemple, elle était de 1000 mètres, et qu'on eût fait 1209 pas, on en conclurait qu'un de ces pas vaut $0^m,827$, c'est-à-dire 83 centimètres environ. En répétant plusieurs fois cette épreuve, on viendra à bout de prendre une marche régulière qui pourra servir à évaluer, d'une manière assez approchée, des distances même considérables.

Par rapport à ces dernières, on peut éprouver quelquefois de l'embarras, parce que l'attention et la mémoire tombent souvent en défaut quand le nombre de pas devient un peu grand.

C'est ce que l'on prévient au moyen d'une machine appelée *odomètre*, c'est-à-dire *compte-pas*, qu'on s'attache au genou, et sur laquelle se trouve marqué à chaque instant le nombre de pas qu'on a fait. On en a construit même qui retranchent ou *décomptent* les pas qu'on peut être obligé de faire dans une direction contraire. Il y en a qui s'adaptent aux roues des voitures, et en marquent correctement les tours, ce qui peut être commode pour mesurer les distances sur les chemins horizontaux et unis.

Le temps peut servir aussi à la mesure des distances quand elles sont un peu grandes, et dispense de compter.

Si l'on a une montre à demi-secondes, et que l'on éprouve plusieurs fois combien de temps on met à parcourir une distance dont la mesure est bien connue, on en conclura le chemin qu'on peut faire avec la même marche, dans tout autre intervalle. Je suppose qu'on ait parcouru 1000 mètres en 12 minutes, et qu'on ait employé 1 heure 45 minutes pour une autre distance ; il s'ensuit qu'on fait 83 mètres 333 par minute, et que par conséquent on a dû, en 1 heure 45 minutes, ou 105 minutes, faire 8750 mètres.

N° 43, Page 29.

Ceux qui ont étudié les éléments de la géométrie n'auront pas de peine à voir que les trois solutions du problème énoncé au n° 40, répondent aux trois cas de la similitude de deux triangles, savoir : *lorsqu'ils ont*, *chacun à chacun*, *tous leurs côtés proportionnels*, ou *un angle égal*, *compris entre des côtés proportionnels*, ou enfin *deux angles égaux* ; en sorte qu'il suffit de s'être procuré soit la mesure des trois côtés d'un triangle, soit celle d'un angle et des deux côtés qui le comprennent, soit celle de deux de ses angles et d'un côté, pour construire un second triangle semblable au premier, et dont les côtés soient avec ceux de ce premier, dans tel rapport qu'on voudra ; et, comme deux polygones, composés d'un même nombre de triangles semblables et semblablement disposés, sont semblables, si l'on partage en triangles les figures formées sur le terrain, on obtiendra les données propres à en construire de semblables sur le papier.

Lier ainsi par des triangles les différents points remarquables d'un terrain, c'est ce qu'on appelle en faire la *triangulation*, qui est, comme on voit, le fondement de l'art de lever les plans.

N° 49, Page 35.

Quand on veut mettre beaucoup d'exactitude dans une triangulation, et l'étendre à des points très-distants les uns des autres, il faut prendre immédiatement la mesure des angles, et se servir pour cela d'instruments propres à donner une grande précision.

Je n'ai exposé, dans l'article 48, que le principe général de leur construction, mais leur forme a varié avec le temps: on y a introduit successivement des parties accessoires qui en facilitent beaucoup l'usage, et leur donnent une grande exactitude, quoique sous de petites dimensions. Mon dessein cependant n'est pas d'en faire une description complète, qui exigerait beaucoup de figures, et qui ne conviendrait encore qu'à un instrument particulier. Je me bornerai à indiquer les circonstances principales, qui sont communes à tous les bons instruments.

D'abord, pour en diminuer le volume, on a substitué le demi-cercle au cercle entier, dans les *graphomètres*, instruments spécialement destinés à la levée des plans. Voyez la *figure* 74. Ce changement ne me paraît pas heureux. Souvent la portion de l'alidade mobile, qui n'est pas appuyée sur le *limbe* (ou bord du demi-cercle), se fausse; et l'on s'en aperçoit, parce qu'on ne peut la faire rentrer sur le limbe qu'avec un petit effort, défaut que ne saurait prendre l'alidade d'un cercle entier, toujours appuyée par ses deux extrémités.

De plus, il n'est pas aussi facile, dans les graphomètres que dans les cercles entiers, de reconnaître si l'instrument est bien *centré*, c'est-à-dire si les lignes qui marquent l'angle sur les alidades se coupent bien au centre. Cela se voit tout de suite dans le cercle entier, parce que les angles op-