| | | |
|---|---|---|
| Pour 200 hectares, je trouve | 584 $^{arp}$ | 98 |
| Pour 30, | 87 | 748 |
| Pour 1, | 2 | 9249 |
| Pour 10 ares, | 0 | 2924 |
| Pour 3 ares, | 0 | 0877 |
| Pour 20 centiares, | 0 | 0058 |
| Pour 9 centiares, | 0 | 00263 |
| | 676 $^{arp}$ | 04143 |

Ainsi, 231 hectares 13 ares 29 centiares valent 676 arpents 4 perches et 1/10 environ, à 18 pieds la perche.

Nous n'en dirons pas davantage sur l'emploi des tables; les quatre exemples ci-dessus développés sont suffisants.

---

# PREMIÈRE PARTIE.

—

# ARPENTAGE.

## CHAPITRE PREMIER.

**18.** L'ARPENTAGE est l'art de mesurer la superficie d'un terrain.

Mais comme cette mesure ne laisse aucune trace, on représente en petit, sur le papier, la forme du terrain, en imitant les détails, et en conservant les proportions de l'ensemble : c'est ce qu'on appelle LA LEVÉE des plans.

Pour distinguer sur un plan les différentes espèces de terres ou de cultures, on donne à chaque objet une teinte conventionnelle qui fait connaître tout de suite que c'est un bois, ou une vigne, ou un pré, ou un marais, ou un champ labouré, etc. : c'est ce qu'on appelle LE LAVIS DES PLANS.

Nous traiterons successivement *de l'arpentage*, *de la levée des plans* et *du lavis des plans*.

L'arpentage est une portion essentielle de l'instruction primaire : les instituteurs communaux seraient coupables s'ils négligeaient cet enseignement. Espérons qu'un jour les habitants des campagnes sauront tous lire, écrire, calculer et arpenter; c'est vers ce résultat que les amis de l'instruction primaire doivent diriger leurs communs efforts.

*La levée des plans* est très utile, puisqu'elle constate d'une manière durable les résultats fugitifs de l'arpentage proprement dit. Elle suppose quelques connaissances du dessin linéaire (1).

La levée des plans est principalement réservée aux écoles des villes.

*Le lavis des plans* exprime, par des teintes plates et des couleurs conventionnelles, la nature des terres. Le lavis est très utile, puisqu'un plan qui n'est pas lavé n'est réellement qu'une ébauche. Cependant les instituteurs communaux ne sont pas obligés de l'enseigner.

Le lavis ne doit être l'objet d'une étude spéciale que dans les écoles normales primaires.

Avant de nous occuper de la mesure des terres, nous allons présenter quelques éléments de géométrie, sans lesquels il serait impossible de comprendre les opérations de l'arpentage.

## NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE GÉOMÉTRIE.

**19.** La géométrie est la mesure de l'étendue. L'étendue a trois dimensions : *longueur*, *largeur* et *épaisseur*.

Dans l'arpentage, on ne s'occupe que de la mesure *des surfaces*, c'est-à-dire d'une étendue qui a deux dimensions, longueur et largeur.

**20.** La ligne droite est le plus court chemin d'un point à un autre.

Deux points suffisent pour déterminer une ligne

(1) *Cours méthodique de dessin linéaire*, applicable à tous les modes d'enseignement, ouvrage destiné aux colléges, aux pensions et aux écoles primaires; par M. L. Lamotte; livre adopté par le conseil royal de l'Université, 4e édition.



droite. Soit A et B deux points en ligne droite, ces deux points suffisent pour déterminer le prolongement à l'infini de la droite AB (*fig.* 1).

**21.** Deux lignes ne peuvent se couper qu'en un point : l'écartement de ces deux lignes s'appelle *angle*; le point où elles se rencontrent se nomme *sommet*. ABC (*fig.* 2) est un angle; B en est le sommet; AB et BC en sont les côtés. La grandeur d'un angle est indépendante de la longueur des côtés.

**22.** Lorsqu'une droite, tombant sur une autre, forme à droite et à gauche deux angles égaux, les deux lignes sont dites *perpendiculaires entre elles*; les deux angles égaux formés par la perpendiculaire sont nommés *angles droits*. ABC et CBD (*fig.* 3) sont des angles droits et égaux; CB est une perpendiculaire, et AD une horizontale ou ligne de niveau.

**23.** Une oblique est une droite qui n'est pas perpendiculaire; alors les deux angles de suite qu'elle fait avec la ligne qu'elle rencontre sont inégaux, mais valent ensemble deux angles droits.

Soit l'oblique AB (*fig.* 4) : l'angle CAB, plus grand qu'un droit, est un *angle obtus*; l'angle BAD, plus petit qu'un droit, est un *angle aigu*; ces deux angles réunis valent deux droits, car ils occupent autant d'espace que les deux angles droits CAE, EAD.

**24.** Deux angles, tels que CAB et BAD (*fig.* 4), qui, situés du même côté d'une droite, valent toujours ensemble deux angles droits, sont appelés *suppléments* l'un de l'autre.

**25.** Deux angles, tels que EAB et BAD (*fig.* 4), qui valent ensemble un angle droit, sont appelés *compléments* l'un de l'autre.

**26.** Deux droites sont parallèles lorsqu'elles conservent dans toute leur étendue le même écartement ou la même distance : telles sont les droites AB et CD (*fig.* 5).

**27.** On appelle *circonférence* (*fig.* 6) une ligne courbe dont tous les points situés dans un même plan sont également éloignés du point qui est au milieu et dans le même plan, et qu'on nomme centre. Ainsi, CDB est la *circonférence ;* le point A est le *centre ;* les lignes égales AC, AD, AB, sont des *rayons ;* la ligne CB, qui passe par le centre, et dont les extrémités se terminent à la circonférence, est un *diamètre*. L'espace renfermé par la circonférence est le *cercle*.

**28.** Toute circonférence, grande ou petite, est divisée en 400 parties égales, appelées grades ; le quart d'une circonférence, que l'on nomme *quadrant*, renferme par conséquent 100 grades ; chaque grade est divisée en 100 minutes, chaque minute en 100 secondes, chaque seconde en 100 tierces. Dans la pratique, les minutes et les secondes suffisent.

On divise encore toute circonférence, grande ou petite, en 360 degrés, chaque degré en 60 minutes, et chaque minute en 60 secondes.

On appelle arc de cercle une partie de la circonférence, telle que CD et DB (*fig.* 6).

**29.** Si dans un cercle les deux diamètres sont perpendiculaires l'un sur l'autre (*fig.* 7), les angles AOC, COB, BOD, DOA, sont tous droits ; chacun d'eux occupe le quart du cercle, et par conséquent répond à un arc de 100 grades ou de 90 degrés dans l'ancien système. Tous les angles droits sont de 100 grades ou de 90 degrés.

**30.** *Deux angles supplément l'un de l'autre* (24) *valent ensemble deux angles droits*, c'est-à-dire 200 grades ou 180 degrés. Connaissant un angle de 120 grades, je connais son supplément 80 grades en retranchant 120 grades de 200 grades.

**31.** *Deux angles compléments l'un de l'autre* (25) *valent ensemble un droit*, c'est-à-dire 100 grades ou 90 degrés. Connaissant un angle de 65 grades, je connais son complément 35 grades en retranchant 65 grades de 100 grades.

**32.** Lorsque deux droites se coupent (*fig.* 8), les angles opposés par le sommet sont égaux. Si les droites AB et CD se coupent au point E, les angles AEC, BED, *opposés par le sommet*, *sont égaux*, car les deux angles CEA, AED, valent ensemble deux droits (25) ; les deux angles de suite AED, DEB, valent aussi deux droits : donc ces deux sommes sont égales. Si l'on retranche de part et d'autre AED, quantité commune, il restera AEC, égal à BED. Il en serait de même pour AED et CEB, et pour tous les angles opposés par le sommet.

### *Problèmes sur les lignes et les angles.*

**33.** *Sur une droite donnée, élever une perpendiculaire à un point donné* (*fig.* 9).

Pour élever une perpendiculaire au point C de la droite AB, prenez avec une même ouverture de compas deux distances égales, CA et CB ; puis des points A et B, avec une ouverture de compas plus grande que la moitié de AB (1), tracez deux arcs de

(1) Nous disons que l'ouverture du compas doit être plus grande que la moitié de AB : en effet, si l'ouverture du compas était égale à AC, les deux arcs de cercle se confondraient au point C ; si l'ouverture du compas était plus petite que AC, les deux arcs de cercle ne pourraient se rencontrer.

cercle qui se couperont en D. Tirez DC ; c'est la perpendiculaire demandée.

**34.** *A l'extrémité d'une droite donnée, élever une perpendiculaire* (*fig.* 10).

Prolongez la base DA jusqu'en C ; du point A, et avec une même ouverture de compas, déterminez deux points à volonté, D et C, également distants du point A. Des points D et C comme centre, et avec une ouverture de compas plus grande que DA, décrivez deux arcs de cercle qui se coupent en E. La ligne EA est la perpendiculaire demandée.

**35.** *A l'extrémité d'une droite qui ne peut être prolongée, élever une perpendiculaire* (*fig.* 11).

Supposons la ligne AB, à l'extrémité A de laquelle on veut élever une perpendiculaire. Choisissez un point O à volonté. De ce point, comme centre, et avec un rayon égal à OA, décrivez un grand arc de cercle qui coupera la droite AB en C. Tirez la droite CO, que vous prolongerez jusqu'à la rencontre de l'arc de cercle en D; il ne reste plus qu'à tirer DA : c'est la perpendiculaire demandée.

**36.** *D'un point pris hors d'une droite, abaisser une perpendiculaire sur cette droite* (*fig.* 12).

Du point A d'où l'on veut abaisser la perpendiculaire, et avec une ouverture de compas plus grande que la distance de A à la droite BC, décrivez l'arc DE. Des points D et E, avec une même ouverture de compas, tracez deux arcs de cercle qui se couperont en F. Tirez AF : c'est la perpendiculaire demandée.

**37.** *Faire au point* D *de la droite* DE *un angle égal à l'angle* BAC (*fig.* 13).

Du point A, et avec une ouverture quelconque de compas, tracez l'arc GH. Portez la même ouverture de compas au point D pris comme centre, et tracez l'arc indéfini IK ; mesurez au compas la corde GH, portez cette distance de I en L ; il ne reste plus qu'à joindre D et L : l'angle EDF est égal à l'angle BAC.



**38.** *Mener une parallèle à une ligne donnée* AB (*fig.* 14).

Au point A de la ligne AB menez une oblique AC; prenez sur cette ligne un point D, à la distance où l'on veut mener la parallèle. Au point D faites un angle égal à l'angle BAD (37), ce qui détermine le point E. La ligne DE est la parallèle demandée.

Voici encore une autre construction : Au point A de la ligne AB (*fig.* 15), élevez une perpendiculaire AC (34 ou 35), sur D élevez une seconde perpendiculaire DE : DE est parallèle à AB.

### *Polygones.*

**39.** On appelle *polygone* une figure plane terminée par des droites. Les polygones sont distingués entre eux par le nombre de leurs côtés. Un polygone ne peut avoir moins de trois côtés, mais il peut en avoir un nombre infini. il faut au moins trois lignes droites pour renfermer un espace. On nomme *triangle* l'espace ainsi renfermé. Les figures à quatre côtés sont appelées *quadrilatères*. Un polygone à cinq côtés est un *pentagone*; à six côtés, un *hexagone*; à sept, un *heptagone*: à huit, un *octogone*; à dix, un *décagone*; à douze, un *dodécagone*. Les autres polygones s'indiquent ordinairement par le nombre des côtés : ainsi l'on dit *un polygone à quatorze*, *à seize*, *à dix-sept côtés*, etc.

Un *polygone régulier* est celui dont les angles et les côtés sont égaux.

**40.** La somme de tous les angles intérieurs d'un polygone vaut autant de fois deux droits ou 180 degrés qu'il y a de côtés moins deux. Cette proposition n'est vraie que lorsque les angles sont *saillants*. Lorsqu'il y a des angles *rentrants*, il faut augmenter cette somme.

Soit le polygone ABFCDE (*fig.* 16) : les angles B,A,E,D,C, sont des angles saillants, l'angle F est un angle rentrant.

L'angle intérieur F vaut quatre angles droits, moins l'angle extérieur BFC.

Rien n'est plus facile que de calculer la valeur des angles appartenant aux polygones réguliers.

Supposons un décagone régulier : le nombre des côtés est de 10 ; si nous retranchons 2, nous aurons 10 — 2, ou 8, qui, multiplié par 2, donne 16 angles droits pour les 10 angles : donc chaque angle vaut 16/10 d'angle droit, ou un angle droit et 3/5 d'angle droit.

Si le décagone était irrégulier, la somme des angles intérieurs serait toujours de 16 angles droits ; mais de cette somme on ne pourrait pas conclure la valeur de l'un d'eux séparément, puisqu'ils sont inégaux ; il faudrait les mesurer avec un rapporteur.

**41.** Parmi les quadrilatères on distingue le *carré*, qui a ses côtés égaux et ses angles droits (*fig.* 17) ; le *parallélogramme*, qui a ses côtés parallèles et égaux deux à deux, sans avoir les angles droits (*fig.* 18) ; le *rectangle*, vulgairement nommé *carré long* (*fig.* 19), qui a ses angles droits et ses côtés opposés égaux ; le *trapèze*, dont deux côtés seulement sont parallèles (*fig.* 20).

### *Des triangles.*

**42.** Le triangle est le plus simple des polygones : c'est l'espace renfermé entre trois droites qui se coupent deux à deux.



Il y a plusieurs espèces de triangles. 1° Le *triangle rectangle*, qui a un angle droit (aucun triangle rectiligne, ou formé par des droites, ne peut avoir plus d'un angle droit) (*fig.* 21). 2° Le *triangle obtusangle*, qui a un angle obtus (aucun triangle rectiligne ne peut avoir plus d'un augle obtus) (*fig.* 22). 3° Le *triangle acutangle*, qui a ses trois angles aigus (*fig.* 23). 4° Le *triangle équilatéral*, qui a ses trois côtés égaux (*fig.* 24). 5° Le *triangle isoscèle*, qui a deux côtés égaux (*fig.* 25) ; et le *triangle scalène*, qui a ses trois côtés inégaux (*fig.* 26).

**43.** La somme des trois angles d'un triangle vaut deux droits (200 grades ou 180 degrés), d'où l'on voit qu'il suffit de connaître dans un triangle deux angles pour les connaître tous. En effet, soit un triangle dans lequel on connaît un angle égal à 80 grades, et un autre à 70 ; la somme sera de 80 + 70 ou 150 ; retranchant cette somme de 200 grades, mesure de deux angles droits, on aura pour reste 50 grades : c'est la mesure du troisième angle.

## CHAPITRE SECOND.

### MESURE DES SURFACES.

**44.** *Mesurer une surface*, c'est chercher combien de fois elle contient une autre surface prise pour unité. Dans l'arpentage, on a choisi pour cette unité de surface le carré métrique, dont chaque côté a un décamètre, et que l'on nomme *are* (11). Quand on mesure des surfaces autres que les terrains, on se sert du mètre carré, du décimètre carré et du centimètre carré.

L'are a 10 mètres sur chaque côté et par conséquent 100 mètres carrés de surface.

Si l'on veut mesurer la surface du rectangle ABCD (*fig.* 27), il faut porter le décamètre carré sur la base AB autant de fois qu'il peut y être contenu. Supposons qu'il y soit contenu six fois, il y aura six carrés sur la base AB, comme on le voit à la fig. 27 ; puisque tout l'espace ABCD n'est pas rempli, on formera sur la hauteur AC autant de rangées de six carrés qu'elle pourra en contenir ; supposons qu'il y ait 4 rangées de six carrés, on voit facilement que la figure renfermera 4 fois 6 ares, ou 24 ares. Mais, dans la fig. 27, AB, que l'on appelle *base* du rectangle, contient 6 décamètres ; AC, qui est la *hauteur*, en contient 4 : il suffit donc de multiplier 6 par 4, ou la base par la hauteur, pour avoir la superficie du rectangle : d'où l'on tire cette règle générale, *que la surface d'un rectangle est égale au produit de sa base par sa hauteur.*

Appelant B la base et H la hauteur, $B \times H$ exprimera la surface d'un rectangle quelconque. $B \times H$ est ce qu'on appelle une *formule*, c'est-à-dire une expression générale qui s'applique à tous les cas particuliers.

**45.** Ordinairement les côtés d'un rectangle ne contiennent pas seulement des mètres, mais des fractions du mètre, le calcul est le même.

Exemple : Soit le côté AB (*fig.* 27), de 7 décamètres plus un reste égal à 4 mètres 5 décimètres et 8 centimètres ; soit le côté AC, de 4 décamètres plus un reste de 3 mètres 4 déc. 2 centim.



On multipliera, d'après la formule $B \times H$, 7.458 par 4.342.

```
          7.458
          4.342
         ------
         14 916
        298 32
      2 237 4
     29 832
     ----------
Produit  32.382636
```

On sépare 6 décimales sur la droite du produit (4), et l'on obtient 32 ares 38 centiares pour la mesure du rectangle.

La fraction 2636, dont les deux premiers chiffres 26 représentent des décimètres carrés, et dont les deux derniers 36 représentent des centimètres carrés, est négligée dans cette évaluation. S'il s'agissait d'une petite surface, de celle d'une classe, d'une chambre, il faudrait tenir compte des décimètres carrés ; on tiendrait même compte des centimètres carrés si l'on avait à mesurer une surface très petite, telle que la surface d'un tableau noir ou d'une carte géographique.

*Premier exemple.*

Si H=2 $^{m}$15 et B=429$^{m}$34,

```
            429.34
            237.15
            ------
            214670
            42934
          300538
         128802
        85868
       -----------
Produit  101817.9810
```

La surface sera de 101817 mètres carrés, 98 décimètres carrés, 10 centimètres carrés, ou de 10 hectares 18 ares 17 centiares.

*Deuxième exemple.*

Si $H = 7^{m}\ 25$ et $B = 4^{m}\ 35$,

```
          7.25
          4.35
         -----
          3625
         2175
        2900
        ------
Produit 31.5375
```

La surface est de 31 mètres carrés, 53 décimètres carrés, 75 centimètres carrés.

**46.** De la mesure des rectangles on passe facilement à celle des triangles. Soit, en effet, le rectangle ABCD (*fig.* 28); menez la ligne AD pour joindre les sommets des deux angles opposés; cette ligne se nomme *diagonale.*

Le rectangle est ainsi partagé en deux triangles rectangles égaux; or, puisque le rectangle a pour mesure le produit de la base par la hauteur, *le triangle rectangle, qui en est la moitié, aura pour mesure la moitié du produit de la base par la hauteur.* Ainsi, par exemple, si AB contient 25m. 15, et AC 14 m. 23, il suffira de multiplier 25.15 par 14.23 et de prendre la moitié du produit: le facteur 25.15 multiplié par 14.23 donne 357 ares 88 cent., dont la moitié est 178 ares 94 cent., mesure du triangle rectangle ABD et du triangle rectangle ACD.

**47.** Un triangle quelconque ABC peut toujours



être ramené à deux triangles rectangles en abaissant du sommet une perpendiculaire sur la base (*fig.* 29) ou sur son prolongement (*fig.* 30).

Le triangle rectangle CDB (*fig.* 29) a pour mesure (46) DB multiplié par la moitié de DC; mais le triangle rectangle ADC a pour mesure AD multiplié par la moitié de DC: donc le triangle total ACB, composé des deux triangles restangles ADC, DBC, aura pour mesure AD plus DB ou AB multiplié par la moitié de DC. Mais AD se nomme la base et DC la hauteur: donc *la mesure d'un triangle quelconque est égale à la moitié du produit de la base par la hauteur.*

Dans le triangle ABC de la fig 30, on retranche le triangle DAC du triangle rectangle total DCB; on obtient absolument le même résultat que celui indiqué par la fig. 29.

Appelons B la base et H la hauteur: $1/2\,(B + H)$ est l'espression ou la formule de la mesure d'un triangle quelconque.

*Exemple.*

Si $H = 7^{m}\ 65$ et $B = 9^{m}\ 40$,

```
             7.65
             9.40
            -----
             3060
            6885
          -------
Produit   71.9100
La moitié 35.9550
```

La mesure du triangle est de 35 mètres carrés, 95 décimètres carrés, 50 centimètres carrés.

**48.** Des triangles on passe aux parallélogrammes, *dont la surface est égale au produit de la base par la hauteur.*

Soit le parallélogramme ABDC (*fig.* 31) : je tire la diagonale AD, qui le divise en deux triangles égaux ABD et ACD; or, le premier ABD est mesuré par AB qui multiplie la moitié de DE (DE est la hauteur ou la distance des deux côtés AB et CD) : donc le parallélogramme, qui est le double du triangle ABD, aura pour mesure AB multiplié par DE, ou le produit de la base par la hauteur.

**49.** *La surface d'un trapèze est égale au produit de la somme des deux côtés parallèles par la moitié de leur distance perpendiculaire.*

Soit le trapèze ABCD (*fig.* 32) : je tire la diagonale AD, qui le partage en deux triangles ABD, ACD; le premier a pour mesure AB, qui multiplie la moitié de DE; le second a pour mesure CD qui multiplie la moitié de DE : donc la mesure de la surface des deux triangles réunis ou du trapèze est la somme des deux côtés parallèles CD et AB, multipliée par la moitié de leur distance perpendiculaire DE.

Si AB contient 12 m. 25 et CD 9 m. 45, si la hauteur DE est de 6 m. 23, on ajoutera 12 m. 25 et 9 m. 45, ce qui donnera 21 m. 70; multipliant ce nombre par 6.23, et prenant la moitié du produit, on obtiendra pour la mesure du trapèze 67 m. carrés, 59 décimètres carrés, 50 centimètres carrés.

Appelant la base inférieure B, la base supérieure B', la hauteur H, $1/2\ H\ (B+B')$ sera l'expression de la mesure d'un trapèze quelconque. (La parenthèse $B+B'$ indique que les deux quantités B et B' doivent être ajoutées avant d'être multipliées par H.)



*Premier exemple.*

Soit $B=12^{m}.45$, $B'=10^{m}.60$, et $H=8^{m}.35$.

```
           12.45
           10.60
          ------
           23.05
            8.35
          ------
           11525
           6915
          18440
          -------
Produit   192.4675
La moitié  96.2337
```

La surface du trapèze est donc de 96 mètres, carrés, 23 décimètres carrés, 37 centimètres carrés.

*Deuxième exemple.*

Soit $B = 9^{m}.65$, $B'=7^{m}.15$, et $H=10^{m}.44$.

La surface du trapèze sera de 87 mètres carrés, 69 décimètres carrés, 60 centimètres carrés.

*Troisième exemple.*

Soit $B=27^{m}.46$, $B'=23^{m}.35$, et $H=19^{m}.82$.

La surface du trapèze est de 503 mètres carrés, 52 décimètres carrés, 71 centimètres carrés.

(Les élèves feront l'application de la formule indiquée ci-dessus : ils devront trouver les résultats donnés sans le détail du calcul.)

**50.** Tout polygone peut se diviser en triangles, et comme nous savons évaluer la mesure d'un triangle quelconque, il suffira d'ajouter tous les résultats partiels, pour obtenir la mesure de la surface du polygone. On emploie dans la pratique une autre méthode que nous ferons connaître (64).

**51.** Nous avons déjà parlé du *cercle* (27), de la *circonférence*, du *diamètre* et du *rayon*; mais il faut connaître le rapport de ces différentes parties entre elles pour arriver à la mesure de la surface du cercle.

La circonférence d'un cercle et son diamètre n'ont pas de commune mesure, on se contente d'une approximation.

Le rapport le plus ordinairement employé et que l'on attribue à Archimède est celui de 22 : 7, ou, ce qui est la même chose, 22/7, ou enfin 3 1/7, c'est-à-dire que la circonférence d'un cercle développée en ligne droite contient trois fois le diamètre plus 1/7 de ce diamètre.

Ce rapport n'est pas très exact; mais il a été adopté dans les arts et dans les états industriels à cause de son extrême simplicité.

En voici un autre beaucoup plus rigoureux et cependant assez facile : c'est le rapport attribué à Métius, 355 : 113, ou, ce qui est la même chose, $\frac{355}{113}$, ou enfin 3 16/113.

**52.** Le cercle peut être considéré comme un polygone d'un nombre infini de côtés, par conséquent pouvant être aussi divisé en un nombre infini de triangles; or, puisque la mesure d'un triangle est la moitié du produit de la base par la hauteur, la mesure de la surface du cercle sera la somme de toutes les bases, ou le contour du cercle, multiplié par la moitié de la hauteur des triangles, c'est-à-dire par la moitié du rayon : donc la *surface d'un cercle a pour mesure sa circonférence multipliée par la moitié du rayon*; ou, ce qui est plus court, *la moitié du produit de la circonférence par le rayon*.



Supposons le rayon d'un cercle de 3 m. 08, on aura la circonférence au moyen de la proportion.

$$113 : 355 :: 6 \text{ m. } 16 : x = 19.35.$$

Multiplions la circonférence 19.35 par le diamètre 6.16 et prenons le quart du produit, nous aurons pour mesure de la surface du cercle 29 mètres carrés, 79 décimètres carrés, 90 centimètres carrés.

Appelant C la circonférence et R le rayon; 1/2 (R + C) est la formule de la surface d'un cercle quelconque.

*Exemple.*

Soit R = 4 m. 15, le diamètre sera de 8 m. 30.

Rapport de Métius, $113 : 355 :: 8.30 : x = 26.07$.

Rapport d'Archimède, $7 : 22 :: 8.30 : x = 26.08$.

| | | |
|---|---|---|
| | 26.07 | 26.08 |
| | 4.15 | 4.15 |
| | 13035 | 13040 |
| | 2607 | 2608 |
| | 10428 | 10432 |
| | 108.1905 | 108.2320 |
| La moitié. | 54.0952 | 54.1160 |

La surface du cercle avec le rapport de Métius sera de 54 m. carrés, 9 décimètres carrés, 52 centimètres carrés; avec le rapport d'Archimède, elle sera de 54 mètres carrés, 11 décimètres carrés, 60 centimètres carrés.

On voit que le rapport d'Archimède fournit un résultat trop fort, ce qui contribue à le maintenir dans le toisé.