Chapitre 2

2.1 Généralités

Le mesurage linéaire, généralement appelé chaînage.

2.2. Les instruments pour mesures des distances :

a) le mètre ou le double mètre
b) Le pas ou le double pas
c) Le télescope mètre ou « télescopique »

d) La chaîne d'arpenteur
e) Le ruban (étalon à bouts) (10, 20, 30 ou 50 m)
f) La roulette (étalon à traits)

Mètre d'arpenteur (50 m) Mètre à ruban (30 m) Telescopic

Odomètre mécanique compact à manche

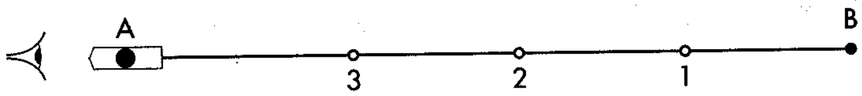
2.3 Le jalonnement

Un *jalon* est un tube métallique peint en rouge et blanc, enfoncé ou maintenu par un trépied léger sur une surface dure.

Le *jalonnement* consiste à aligner plusieurs jalons entre deux autres.

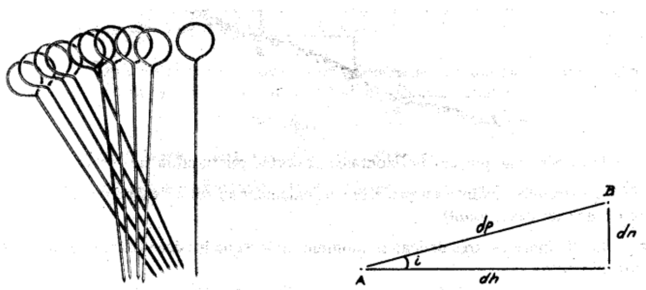
A vue : jalonnement sans obstacle

Avec un théodolite :



alignement au théodolite

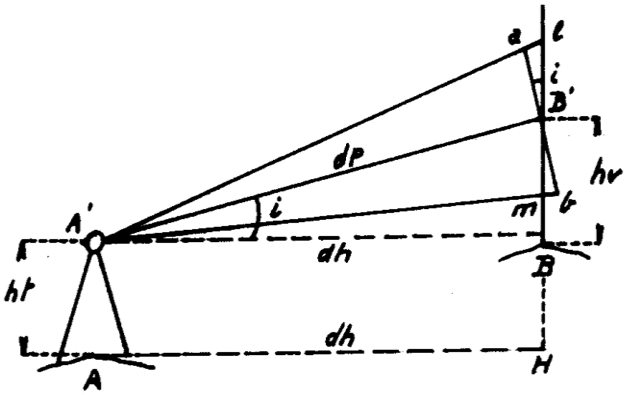
2.4 Mesurage à plat :



On utilise un jeu de 11 fiches de façon que l’échange de dix fiches s’effectue à 100 m avec un ruban de 10 m, une fiche restant au sol pour matérialiser la dernière portée.

2.5 Mesure des longueurs indirectes

Mesures stadimétriques en terrain incliné



- Lecture supérieure = *l* = 1,676 m
- Lecture médiane = *B’* = 1,520 m
- Lecture inférieure = *m* = 1,364 m

Chapitre 3

Mesure des angles

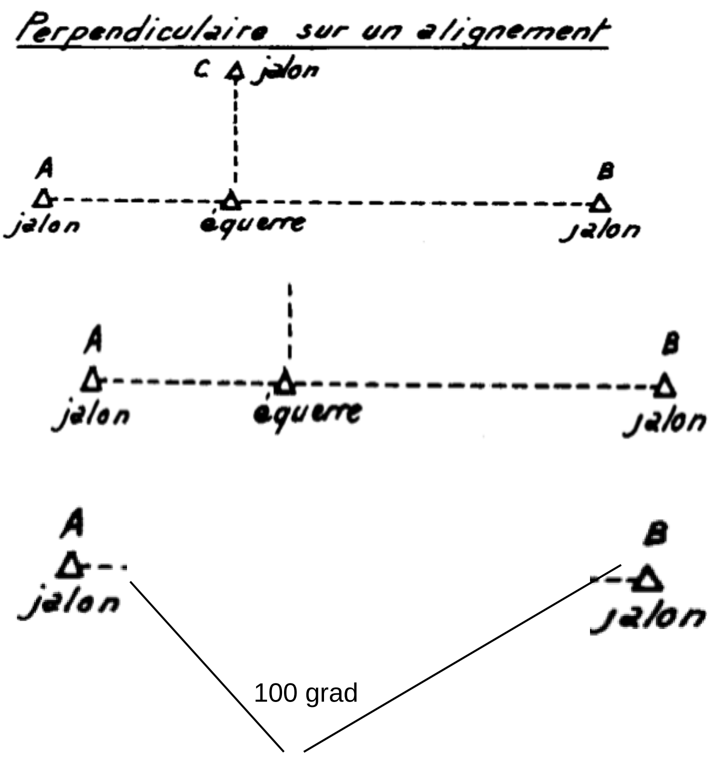
3.1 Généralités sur les mesures des angles

En principe, en topographie, les angles se mesurent toujours dans un plan horizontal (azimutal) ou dans un plan vertical (zénithal).

3.2 Les équerres optiques

L'équerre optique est l'instrument de mesure d'angle dans un plan horizontal : il ne permet que d'élever des perpendiculaires ou de se situer sur l'alignement entre les points.

Le fonctionnement des équerres optiques :

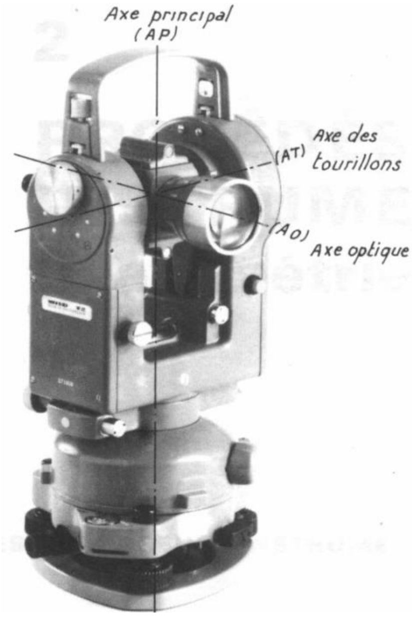


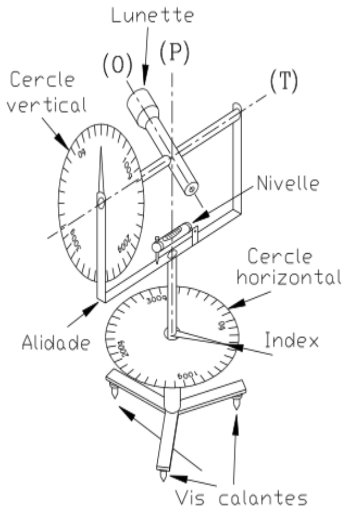
Jalon c

3.2 Les théodolites :

Le théodolite, appareil permettant de mesurer des angles horizontaux et verticaux.

3.2.1 Principe de fonctionnement du théodolite





Chapitre 4

Détermination des surfaces

4.1 Introduction :

Le calcul des surfaces est une opération importante en vue d’un certain partage. Il existe 02 méthodes de calcul :

a) Le calcul par coordonnées polaire

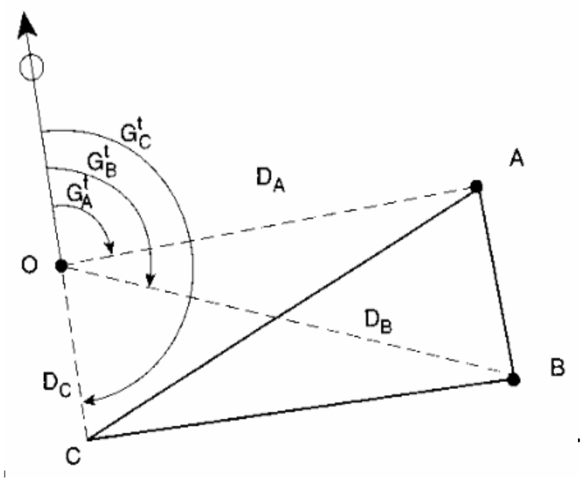
b) Le calcul par coordonnées rectangulaires.

Le choix de a) ou de b) dépend de la méthode de levé utilisée.

4.2 Calcul par coordonnées polaires

Soit la figure 4.1 ci après :

Fig. 4.1 : Calcul par coordonnées polaires



D_A, D_B, D_C représentent les distances entre la station O et les points levés ;
G^t_A, G^t_B, G^t_C représentent les gisements correspondants ;

La surface du triangle ABC sera égale à :

ABC = OAB + OBC – OAC

$$ABC = ½[(D_A×D_B×\sin(G^t_B - G^t_A)] + ½[(D_B×D_C×\sin (G^t_C - G^t_B)] - ½ [(D_A×D_C×\sin (G^t_C - G^t_A)]$$

$$ABC = ½[D_A×D_B×\sin (G^t_B - G^t_A)] + D_B×D_C×\sin (G^t_C - G^t_B)] - D_A×D_C×\sin (G^t_A - G^t_C)]$$

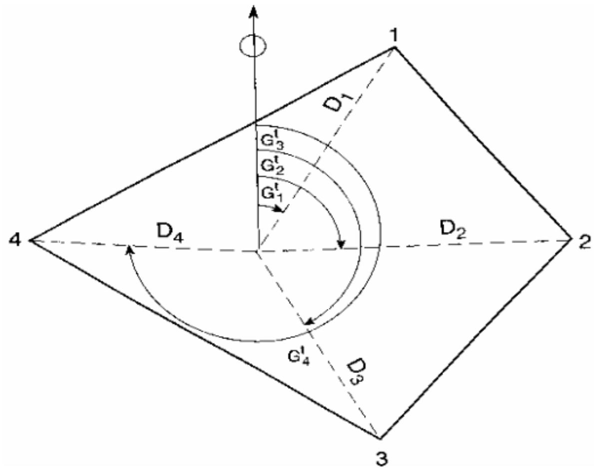
D'une manière générale, on peut écrire :

$$S = \frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n} \alpha_i \; D_i \times D_{i+1} \times \sin(G_{i+1} - G_i)\right]$$
$$\text{avec } i = 1, 2, 3 \ldots n$$

Exemple 1 :

Soit à calculer la surface du quadrilatère représenté à la figure 4.2, en utilisant le calcul par coordonnées polaires.

Fig. 4.2 : exemple de calcul par coordonnées polaires



Distances : D1 = 32.30 m ;
D2 = 49.32 m ;
D3 = 42.14 m ;
D4 = 53.39 m

G^t_1 = 49.12 gr ; G^t_2 = 98.07 gr ; G^t_3 = 131.52 gr ; G^t_4 = 311.10 gr

Solution :

$G^t_2 - G^t_1 = 98.07 - 49.12 = 48 .95$ gr

$G^t_3 - G^t_2 = 131.52 - 98.07 = 33.45$ gr

$G^t_4 - G^t_3 = 311.10 - 131.52 = 179.58$ gr

$G^t_1 - G^t_4 = (49.12 - 311.10) + 400 = 138.02$ gr

$32.30 \times 49.32 \times \sin 48.95 = 1107.72\ m^2$

$49.32 \times 42.14 \times \sin 33.45 = 1042.47\ m^2$

$42.14 \times 53.39 \times \sin 179.58 = 709.34\ m^2$

$53.39 \times 32.30 \times \sin 138.02 = 1425.99\ m^2$

$2S = 1107.72 + 1042.47 + 709.34 + 1425.99 = 4285.52\ m^2$

$S = 4285.52/2 = 2142.76\ m^2$

4.3 Calcul par coordonnées rectangulaires

Soit la parcelle de terrain représentée à la figure (4.3). Si l'on projette les points 1, 2, 3 sur les axes x et y et si l'on calcule la surface du triangle de sommets 1, 2, 3, on trouve :

$$S = 1/2[(X_2-X_1) \times (Y_2+Y_1)] + [1/2\ (X_3-X_2) \times (Y_2+Y_3)] - [1/2(X_3-X_1) \times (Y_1+Y_3)]$$

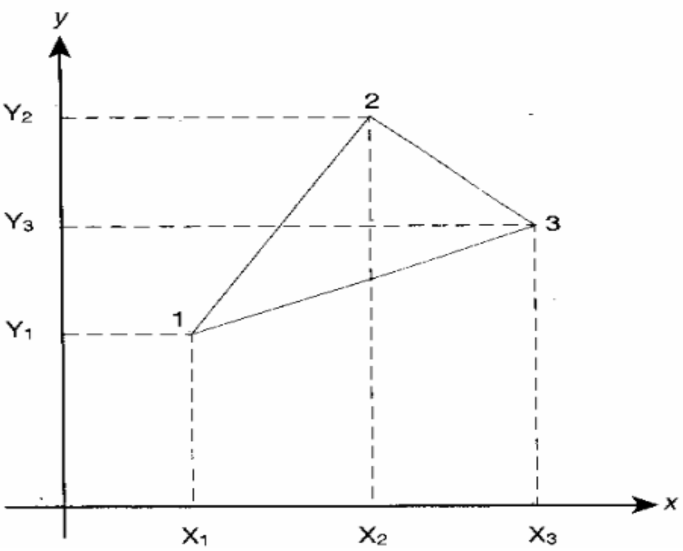


Fig. 4.3 : Calcul par coordonnées rectangulaires

On obtient :

$$S = ½\ [Y_1(X_2-X_3) + Y_2\ (X_3-X_1) + Y_3(X_1-X_2)]$$

Ou encore, d'une autre manière :

$$S = ½\ [X_1(Y_3-Y_2) + X_2\ (Y_1-Y_3) + X_3(Y_2-Y_1)]$$

Ainsi, d'une manière générale, on aura les formules suivantes :

$$S = \frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n} Y_i(X_{i+1} - X_{i-1})\right] = \frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n} X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})\right]$$

Avec i = 1, 2, 3 … n

$$S = \frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n} Y_i(X_{i-1} - X_{i+1})\right] = \frac{1}{2}\left[\sum_{i=1}^{n} X_i(Y_{i-1} - Y_{i+1})\right]$$

Avec i = 1, 2, 3 … n

Exemple 2 :

Soit le triangle de sommets 1, 2, 3 de coordonnées respectives :
1(222.64 m, 224.70 m), 2(444.33 m, 628.25 m), 3(650.33 m, 455.70 m)
On demande de calculer la surface délimitée par ce triangle

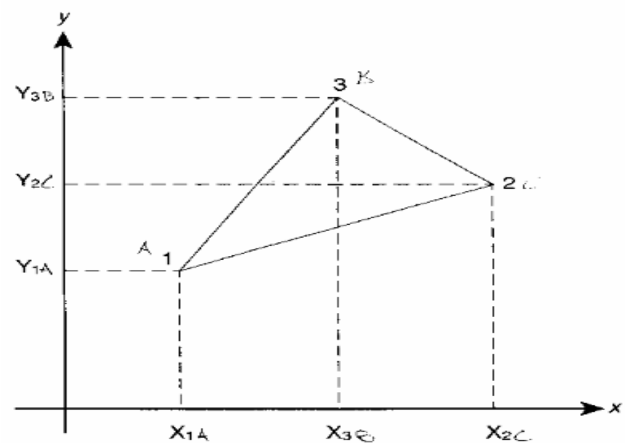


Fig. 4.4 : Exemple de calcul d'une surface par coordonnées rectangulaires

$S = ½ [Y_1(X_2\text{-}X_3) + Y_2 (X_3\text{-}X_1) + Y_3(X_1\text{-}X_2)]$

S = ½ [224.70 (444.33 - 650.33) +628.25 (6

$S = 121383.91/2 = 60691.95\ m^2$

Ou ; $S = 1/2[X_1(Y_3\text{-}Y_2) + X_2(Y_1\text{-}Y_3) + X_3(Y_2\text{-}$

S = 1/2[222.64×(455.70 - 628.25) + 444.3
224.70)]

$S = 121383.91/2 = 60691.95\ m^2$

Exercice 4.1

1. Calculez la surface de la parcelle de terrain en forme de triangle dont les coordonnées des sommets sont les suivantes :
A (122.50 m, 130.70 m), B (221.32 m, 452.75 m), C (621.21 m, 250.25 m)
2. Calculez la surface de la parcelle de terrain en forme de triangle en utilisant la méthode de calcul par coordonnées polaires.
Les données sont les suivantes :

Distances : D_1 = 46.50 m ; D_2 = 90.43 m ; D_3 = 30.20 m

Gisements : G^t_1 = 70 gr ; G^t_2 = 150 gr ; G^t_3 = 330 gr

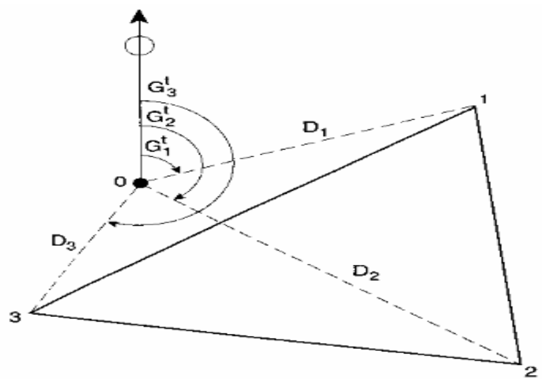
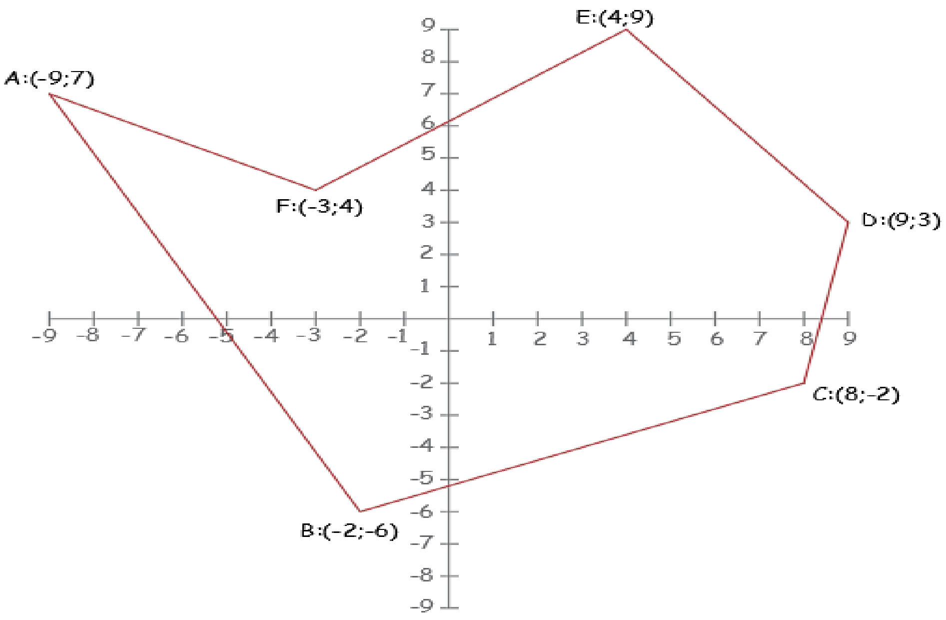


Fig. 4.5 : Schéma représentatif du procédé de calcul de la surface

Calcul d'une surface quelconque avec les coordonnées rectangulaires

Notez les coordonnées des sommets :

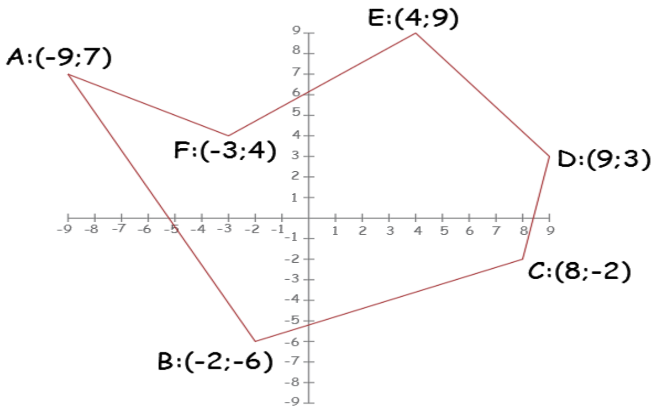
Dans un repère orthonormé, récupérez les coordonnées de chacun des sommets du polygone. L'aire peut être calculée à partir des coordonnées des sommets.



Préparez un tableau de coordonnées.

Indiquez tous les sommets et leurs coordonnées x (abscisses) et y (ordonnées) en opérant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Terminez par les coordonnées du premier sommet.

	X	Y
A	-9	7
B	-2	-6
C	8	-2
D	9	3
E	4	9
F	-3	4
A	-9	7



Multipliez l'abscisse d'un sommet par l'ordonnée du suivant.

-9 x -6 = 54

-2 x -2 = 4

8 x 3 = 24

9 x 9 = 81

4 x 4 = 16

-3 x 7 = -21

Additionnez le tout. Dans l'exemple ci-contre, on obtient **158**

	X	Y
A	-9	7
B	-2	-6
C	8	-2
D	9	3
E	4	9
F	-3	4
A	-9	7

Multipliez ensuite l'ordonnée d'un sommet par l'abscisse du suivant.

7 x -2 = -14

-6 x 8 = -48

-2 x 9 = -18

3 x 4 = 12

9 x -3 = -27

4 x -9 = -36

Additionnez le tout. Dans l'exemple ci-contre, on obtient **<u>-131</u>**

	X	Y
A	-9	7
B	-2	-6
C	8	-2
D	9	3
E	4	9
F	-3	4
A	-9	7

Soustrayez la dernière somme de la première.

158 - (-131) = **<u>289</u>**

Divisez alors votre résultat par 2.

289 / 2 = **<u>144.50</u>**

Le polygone étudié a une surface de **<u>144.50 unités carrées</u>**

Si vous prenez les points dans le sens des aiguilles d'une montre, alors qu'il faut les prendre dans le sens contraire, vous allez obtenir la même valeur, mais négative. C'est ainsi que vous pourrez en déduire le sens dans lequel ces points sont organisés. On utilise la méthode analytique