Chapitre 2

La polygonation
(Les cheminements)

1. Définition

Une ligne polygonale ou polygonation est un ensemble de sommets formants une ligne brisée dont on a pris soin de mesurer les angles ainsi que la longueur des cotés pour ainsi déterminer les coordonnées de chacun des sommets.

2. Cheminements planimétriques

Pour connaître les coordonnées Lambert (E, N) d'un point P, il faut s'appuyer sur des points existants par exemple A et B de la figure ci-dessous. Si ces derniers sont trop loin du point P ou ne peuvent pas être visés en raison d'obstacles, on utilise des points intermédiaires pour arriver jusqu'au point cherché (points 1 et 2 de la figure ci-dessous). Dans ce cas on parle de parcours polygonal ou de cheminement.

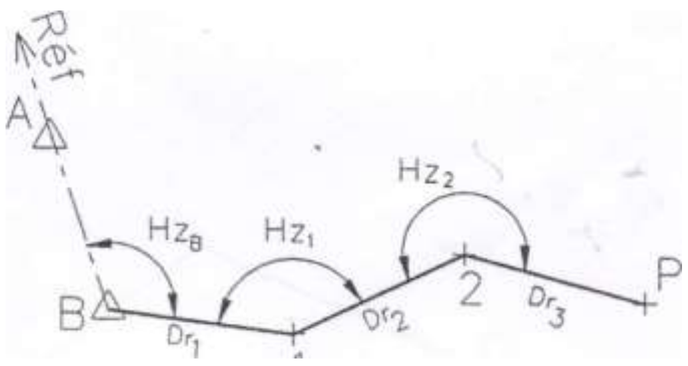


Figure 2.1: Cheminement planimétrique.

Le calcul consiste en une suite de rayonnements: on calcule les coordonnées du point 1 à partir de celles de B, puis celles de 2 à partir du point 1, et ainsi de suite jusqu'au point P, c'est-à-dire :

E1= EB + D1 Sin GB1
N1 = NB + D1 Cos GB1

E2 = E1 + D2 Sin G12
N2 = N1+ D2 Cos G12

EP = E2 + D3 Sin G2P
NP = N2 + D3 Cos G2P

3. Types de cheminements

3.1 Cheminement encadré

Un cheminement qui arrive sur un point connu différent du point de départ est un cheminement **encadré**.

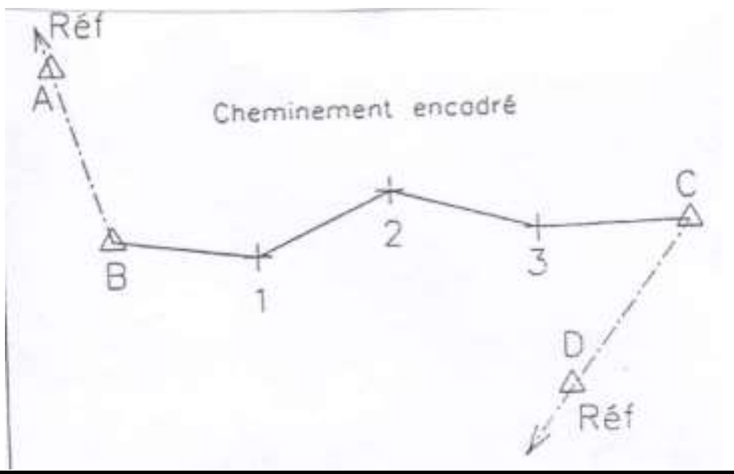


Figure 3.1: Cheminement encadré

3.2 Cheminement fermé

Un cheminement qui revient sur son point de départ est dit cheminement **fermé.**

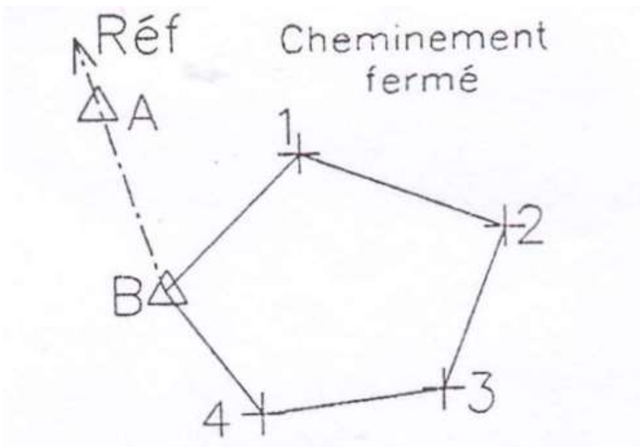


Figure 3.2: Cheminement fermé

3.3 Cheminement en antenne

Un cheminement ni encadré ni fermé est un cheminement en **antenne.**

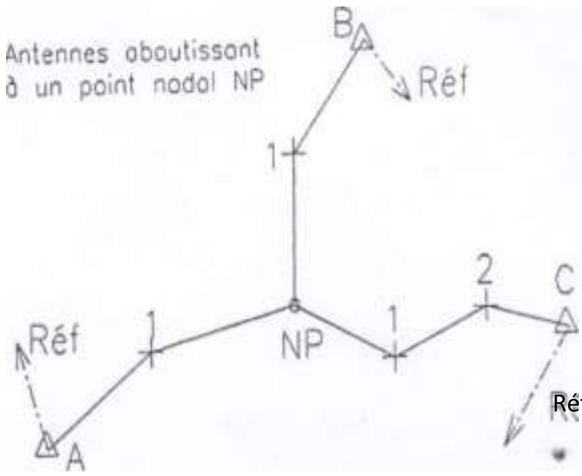


Figure 3.3: Cheminement en antenne

Si les coordonnées du sommets sont calculées dans le système Lambert général, le cheminement est qualifié de **rattaché**.

4. Transmission des gisements

Ce calcul consiste à déterminer les gisements de tous les cotés du parcours à partir de gisement de la direction de référence et des anges mesurés aux sommets.

Au sommet j de la représentation de l'angle de gauche, on peut écrire :

$$GJk = Gij + Hgi + 200 \text{ gon}$$

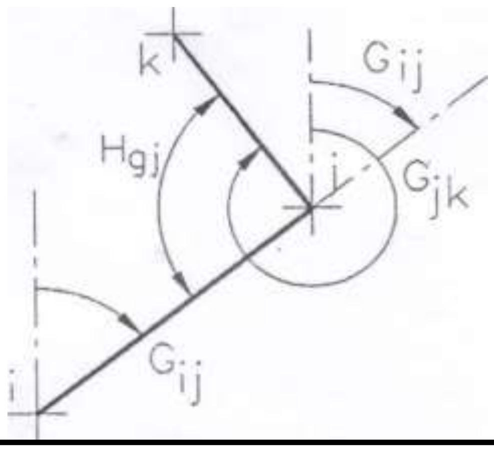


Figure 4.1: Transmission de gisement « Cas 1 »

Si, l'on considère la deuxième représentation, la formule devient :

$$Gjk = Gij + Hgi - 200 \text{ gon}$$

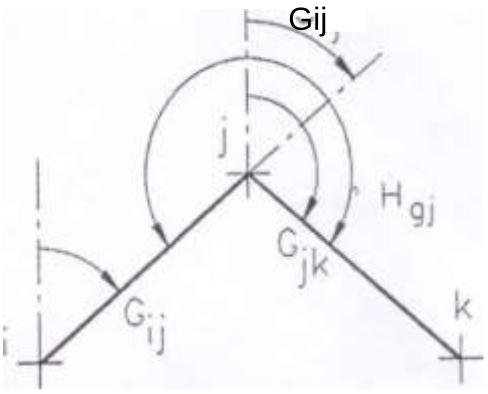


Figure 4.2 : Transmission de gisement « Cas 2»

Dans la pratique, on utilise l'une ou l'autre des formules et on ajoute 400 gon à tout résultat négatif, ou on retranche 400 gon à tout résultat supérieur à 400 gon.

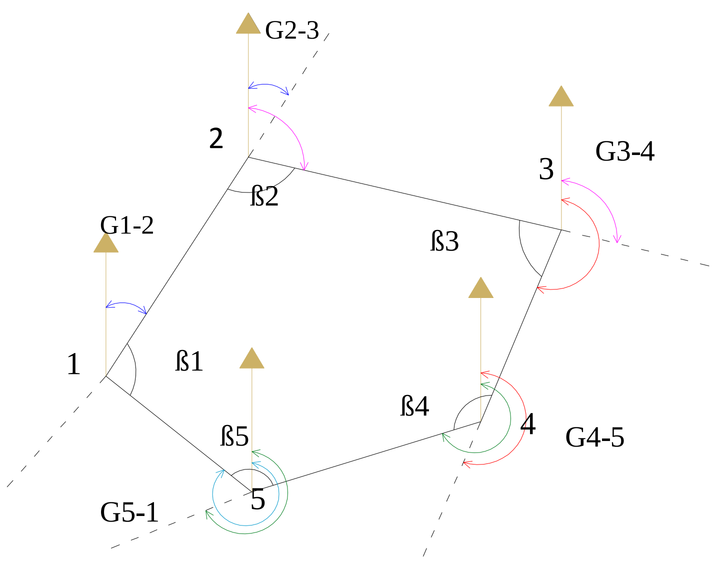
La formule générale est donc :

$$\mathbf{Gjk = Gij + Hgi \pm 200 \text{ gon}}$$

4.1 Transmission des gisements ou lignes polygonales

Angles de droite :

Soit un polygone fermé “1,2,3,4,5,1” . Les angles de ce polygone sont calculés à l’aide d’un théodolite. Le gisement G1-2 de départ est connu. On demande de transmettre le gisement à tous les autres cotés du polygone.



G1-2 Connu
G2-3 = G1-2 + 200 – ß2
G3-4 = G2-3 + 200 – ß3
G4-5 = G3-4 + 200 – ß4
G5-1 = G4-5 + 200 – ß5
G1-2 = G5-1 + 200 – ß1

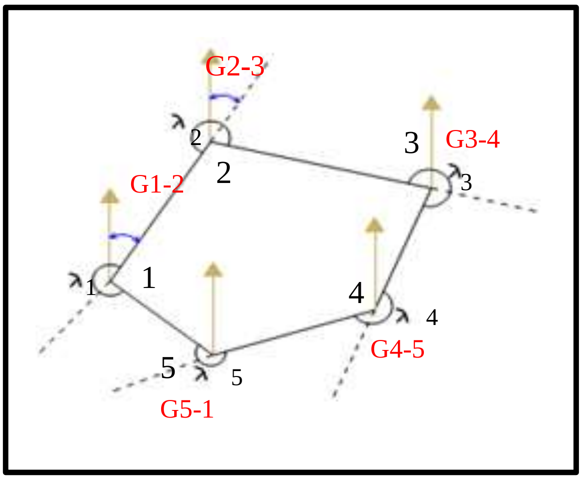
Dans le cas général on aura: **Gn = Gn-1 + 200 gon – ßn**

Exemple
GAB = 59 gon 15 cg ß2 = 124 gon 70 cg
Calculer le gisement GBC?

GBC = GAB + 200 – ß2
GBC = 59.15 + 200 – 124.70
GBC = 134, 45 gon.

<u>4.2 Transmission des gisements ou lignes polygonales</u>
<u>Angles de gauche</u>

Dans ce cas, on mesure les angles de gauche au lieu des angles de droite. Connaissant le gisement de départ G1-2 et les angles de gauche on aura:



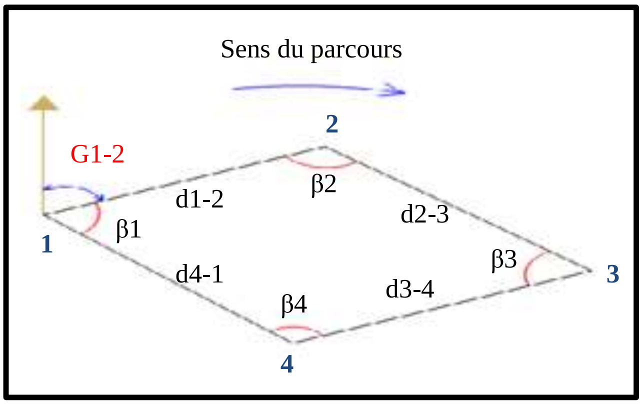
G2-3 = G1-2 – 200 + ƛ2
G3-4 = G2-3 – 200 + ƛ3
G4-5 = G3-4 – 200 + ƛ4
G5-1 = G4-5 – 200 + ƛ5
G1-2 = G5-1 – 200 + ƛ1

Dans le cas général on aura : **Gn = Gn-1 – 200 gon + ƛn**

Formules utilisées dans un polygone fermé (cheminement fermé)

Soit un polygone fermé : « 1, 2, 3, 4, 1 ». Les coordonnées du point 1 (x, y), le gisement de départ G1-2, les distances 1-2, 2-3, 3-4, 4-1 et les angles de droite β2, β3, β4, et β1 sont connus.

Le problème consiste à trouver les coordonnées des autres points, c'est-à-dire, les coordonnées des points 2, 3, 4.



Pour cela on suit les étapes suivantes :

1. On calcule la somme des β pratiques : $\sum \beta p = \beta 1 + \beta 2 + \beta 3 + \beta 4$

2. On calcule la somme des βthéorique : $\sum \beta$théo = $(n - 2) \times 200$ gon avec n : nombre d'angle.

3. On calcule l'écart angulaire : $\sum \beta p$ - $\sum \beta$théo = $\pm f\beta$.

4.On calcule f admissible : $f_{ad} = \pm 2$ cg $\sqrt{n}$ (n : nombre d'angle).

5. Si c'est admissible, on distribue l'erreur (écart angulaire) en fonction des distances horizontales (à partir de la plus grande distance) et avec un signe contraire.

6. On calcule les gisements de tous les autres côtés avec utilisation des formules de transmission des gisements.

7. Connaissant les distances horizontales, on calcule les accroissements des coordonnées : Δx et Δy ($\Delta x = D \times \sin G$ et $\Delta y = D \times \cos G$).

8. On calcule l'écart de fermeture : $f(x) = \sum \Delta xp$; $f(y) = \sum \Delta yp$.

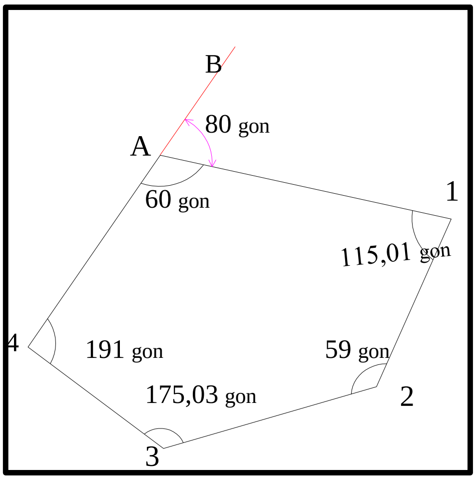
9. On calcule l'écart absolu : $f_{abs} = \sqrt{(f(x)^2 + f(y)^2}$.

10. On calcule l'écart réel : $f_{réel} = f_{abs} / \sqrt{D}$.

Exercice

Soit un cheminement fermé A-1-2-3-4-A. de la représentation ci-dessous.
Calculer les coordonnées des points : 1, 2,3 et 4.
L'angle 1ÂB = 80gon.
Les coordonnées des points :
A : (X = 14 000.51 , Y = 12 191.30); B : (X = 16 324.12 , Y = 14 324.15)

Distances :
d A-1 = 554.00 m
d1-2 = 542.12 m
d2-3 = 362.00 m
d3-4 = 397.00 m
d4-A =122.00 m



N° point	Angles mesurés (gon)	Angles corrigés (gon)	Gisement (gon)	Distances (m)	Accroissement des coordonnées				X	Y	N° point
					Δ X cal	Δ Y cal	Δ X cor	Δ Y cor			