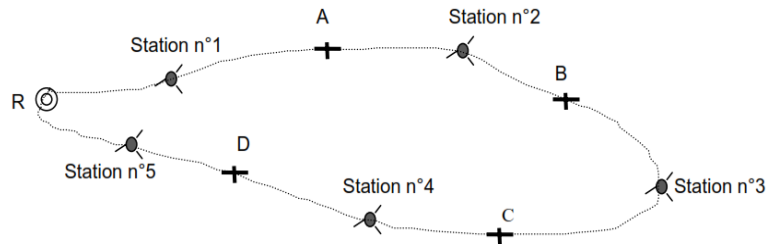


Nivellement direct et indirect

5.3.3.2.2 Cheminement fermé



Depuis la station n°1 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur R = 1.210m ; L_{AV} sur A = 1.308m
 Depuis la station n°2 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur A = 1.416m ; L_{AV} sur B = 1.542m
 Depuis la station n°3 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur B = 1.638m ; L_{AV} sur C = 1.712m
 Depuis la station n°4 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur C = 1.238m ; L_{AV} sur D = 1.400m
 Depuis la station n°5 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur D = 1.011m ; L_{AV} sur R = 0.551m

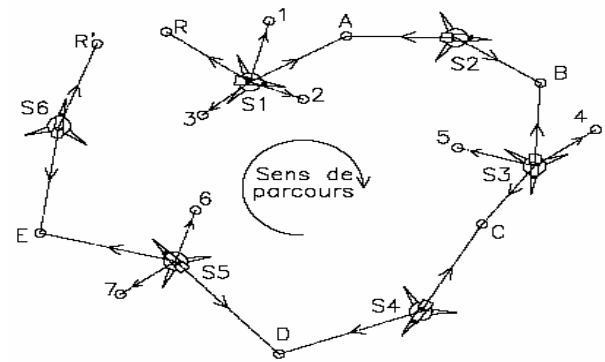
Point R d'altitude connue 40,000 NGF

Déterminez les altitudes des Points A, B, C et D.

Solution : D'après les données de l'application on peut dresser le tableau suivant :

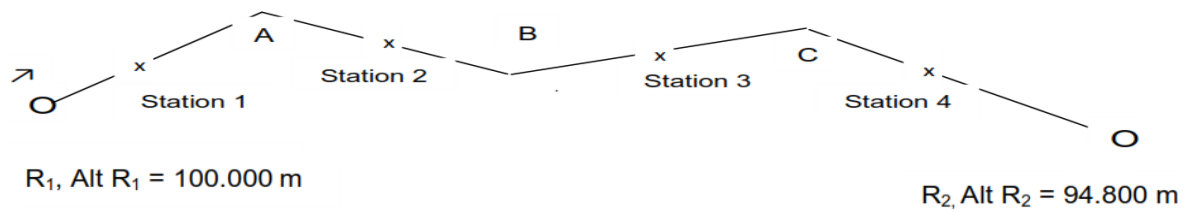
station	Points visés	L_{AR} (m)	L_{AV} (m)	Dénivelée ΔH (m)		Altitude (m)
				+	-	
	R	1.210	/			40.000
S1	A	1.416	1.308		0.098	39.902
S2	B	1.638	1.542		0.126	39.776
S3	C	1.238	1.712		0.074	39.702
S4	D	1.011	1.400		0.162	39.540
S5	R	/	0.551	0.460		40.000

5.3.4 Cheminement mixtes



5.3.4.1 Application sur les compensations

Soit le cheminement encadré, on considère que les opérateurs ont commis des erreurs accidentelles.



La longueur totale du cheminement (R₁ - A - B - C - R₂) est : L = 250.81 m.

Pour : un niveau ordinaire ;

$$n \leq 16 \rightarrow T = 4 \sqrt{36 L + L^2} \text{ et } n \geq 16 \rightarrow T = \sqrt{36 N + N^2/16}.$$

- Calculer les altitudes de points A, B et C sachant que les résultats des mesures sont :

Cheminement	Points	R ₁	A	B	C	R ₂
Encadré	L _{AR} (mm)	1035	1022	1145	1133	--
	L _{AV} (mm)	--	1800	2034	2800	2909

Solution : D'après les données des lectures faites sur les points dénivélés on peut dresser le tableau de nivellement direct encadré suivant :

station	pts	Lectures (m)		Dénivelées calculées (m)		Altitudes calculées (m)	(C) mm	Dénivelées compensés (m)		Altitudes compensés (m)
		L _{AR}	L _{AV}	+	-			+	-	
	R1	1.035				100.000				100.000
S1	A	1.022	1.800		0.765	99.235	1		0.764	099.236
S2	B	1.145	2.034		1.012	98.223	1		1.011	098.225
S3	C	1.133	2.800		1.655	96.568	3		1.652	096.573
S4	R2		2.909		1.776	94.792	3		1.773	094.800
				$\Sigma = 5.208 \text{ m}$						

1- Ecart de fermeture ef :

$$ef = \text{Altitude calculée} - \text{Altitude donnée} = 94.792 \text{ m} - 94.800 \text{ m} = - 0.008 \text{ m} = - 8 \text{ mm}$$

2- Tolérance T : $T = (4\sqrt{36 L + L^2})$ si : n <= 16 avec l'appareil niveau est ordinaire

$n = N/L$; (L en km)

$n = 4/250.81 \text{ m} = 4/0.250 \text{ m} = 15.948 < 16$

Donc $T = \pm (4\sqrt{36L + L^2}) = - 12.061 \text{ mm}$

3- Ecart type σ :

$\sigma = \pm 1.7\sqrt{N} = - 1.7\sqrt{4} = - 3.4 \text{ mm}$

Cas : $\sigma < ef < T$: la compensation des altitudes est proportionnelle à la dénivelée totale du cheminement.

Avec h_i dénivelée entre 2 points et les C_i sont donnés par la formule suivante :

$$C_i = \frac{-ef}{\sum |\Delta h_i|} \times |\Delta h_i|$$

$$C_1 = - (- 8) \times 0.765 / 5.208 = 1.175 \text{ mm} \approx 1 \text{ mm}$$

$$C_2 = - (- 8) \times 1.012 / 5.208 = 1.555 \text{ mm} \approx 1 \text{ mm}$$

$$C_3 = - (- 8) \times 1.655 / 5.208 = 2.542 \text{ mm} \approx 3 \text{ mm}$$

$$C_4 = - (- 8) \times 1.776 / 5.208 = 2.728 \text{ mm} \approx 3 \text{ mm}$$