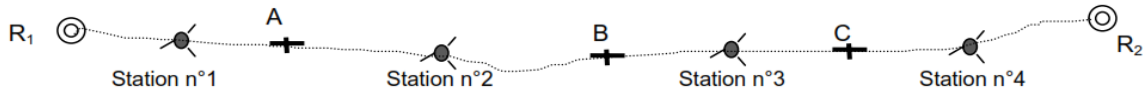
Jeudi 08/10/2026

Applications sur le nivellement direct

1 - Applications sur les cheminements simples

- **Cheminement encadré**

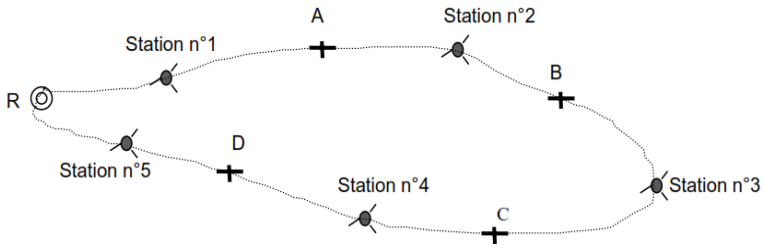


Depuis la station 1 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur R_1 = 1,208 m; L_{AV} sur A = 1,312 m
Depuis la station 2 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur A = 1,735 m; L_{AV} sur B = 1,643 m
Depuis la station 3 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur B = 1,810 m; L_{AV} sur C = 0,763 m
Depuis la station 4 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur C= 1,739 m; L_{AV} sur R_2 = 1,934 m
Point R_1 d'altitude connue 35,000 NGF Point R_2 d'altitude connue 35,840 NGF

Déterminez les altitudes des points A, B et C.

stations	Points visés	L_{AR} (m)	L_{AV} (m)	Dénivelée ΔH (m)		Altitude (m)
				+	-	
S1	R1	1.208	/		0.104	35.000
	A	1.735	1.312			34.896
S2				0.092		
	B	1.810	1.643			34.988
S3				1.047		
	C	1.739	0.763			36.035
S4					0.195	
	R2	/	1.934			35.840

5.3.3.2.2 Cheminement fermé



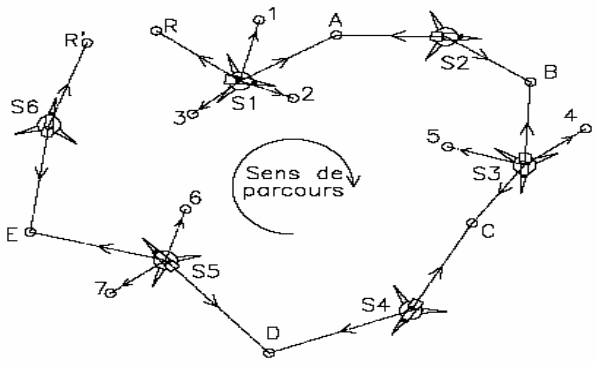
Depuis la station n°1 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur R = 1.210m ; L_{AV} sur A = 1.308m
Depuis la station n°2 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur A = 1.416m ; L_{AV} sur B = 1.542m
Depuis la station n°3 on fait les lectures suivantes : L_{AR} sur B = 1.638m ; L_{AV} sur C = 1.712m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

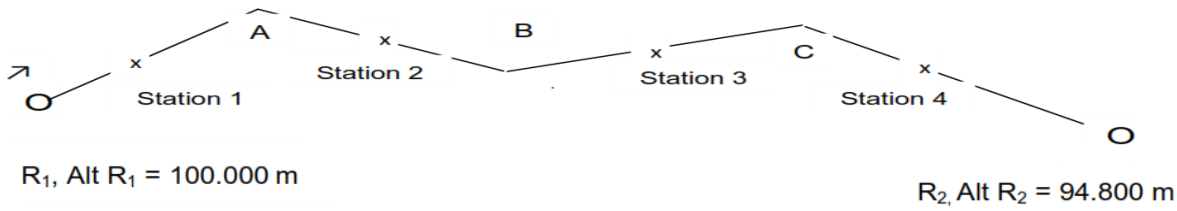
station	Points visés	L_{AR} (m)	L_{AV} (m)	Dénivelée ΔH (m)		Altitude (m)
				+	-	
	R	1.210	/			40.000
S1					0.098	
	A	1.416	1.308			39.902
S2					0.126	
	B	1.638	1.542			39.776
S3					0.074	
	C	1.238	1.712			39.702
S4					0.162	
	D	1.011	1.400			39.540
S5				0.460		
	R	/	0.551			40.000

5.3.4 Cheminements mixtes



5.3.4.1 Application sur les compensations

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



R_1, Alt R_1 = 100.000 m

R_2, Alt R_2 = 94.800 m

La longueur totale du cheminement (R_1 - A - B - C - R_2) est : L = 250.81 m.

Pour : un niveau ordinaire ;

$n \leq 16 \rightarrow T = 4\sqrt{36\,L + L^2}$ 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	--
	Lav (mm)	--	1800	2034	2800	2909

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

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

1- Ecart de fermeture ef :

ef = Altitude calculée - Altitude donnée = 94.792 m - 94.800 m = - 0.008 m = - 8 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 m = 4/0.250 m = 15.948 < 16

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

3- Ecart type σ :

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

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

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

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

$C_1 = -(-8) \times 0.765/5.208 = 1.175$ mm ≈ 1 mm

$C_2 = -(-8) \times 1.012/5.208 = 1.555$ mm ≈ 1 mm

$C_3 = -(-8) \times 1.655/5.208 = 2.542$ mm ≈ 3 mm

$C_4 = -(-8) \times 1.776/5.208 = 2.728$ mm ≈ 3 mm

L'enseignant Ben ammar Ben Khadda, Matière : Topo1