

Département de Génie Civil et d'Hydraulique

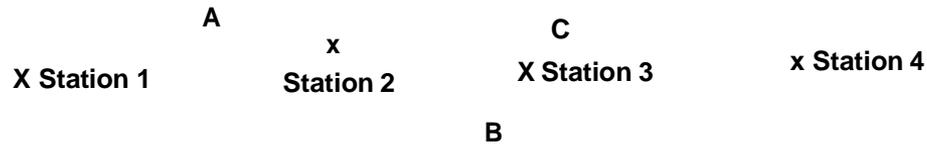
(Topographie 2) (L3 Génie civil)

Semestre 1 (2024/2025)



1 - Application sur les compensations en nivellement direct :

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



o R1, Alt Ri = 100.000 m

R2, Alt R2 = 94.800 m o

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

Pour : un niveau ordinaire ;

$$n < 16, T = 4 V 36 L + L^2$$

$$n > 16 \text{ donc } T = V 36 N + N^2/16.$$

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

Cheminement	Points	Ri	A	B	C	R2
Encadre	LAR (mm)	1035	1022	1145	1133	--
	LAV (mm)	--	1800	2034	2800	2909

Solution :

D'après les données des lectures faites sur les pts dénivelés on peut dresser le tableau de Nivellement encadre :

station	pts	Lectures (m)		Dénivelées calculées (m)		Altitudes calculées (m)	(C) mm	Dénivelées compensées (m)		Altitudes compensées (m)
		LAR	LAV	+	:			+	:	
	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			2.909		1.776	94.792	3		1.773	094.800

	R2								
				x = 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- Tolerance T : T= (4V 36 L + L²) 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= ± (4V 36 L + L²) = - **12.061 mm**

3- Ecart type σ :

σ = ± 1.7VN = - 1.7V4 = - **3.4 mm**

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

Avec hi dénivelée entre 2 points et les Ci sont donnees par la formule :

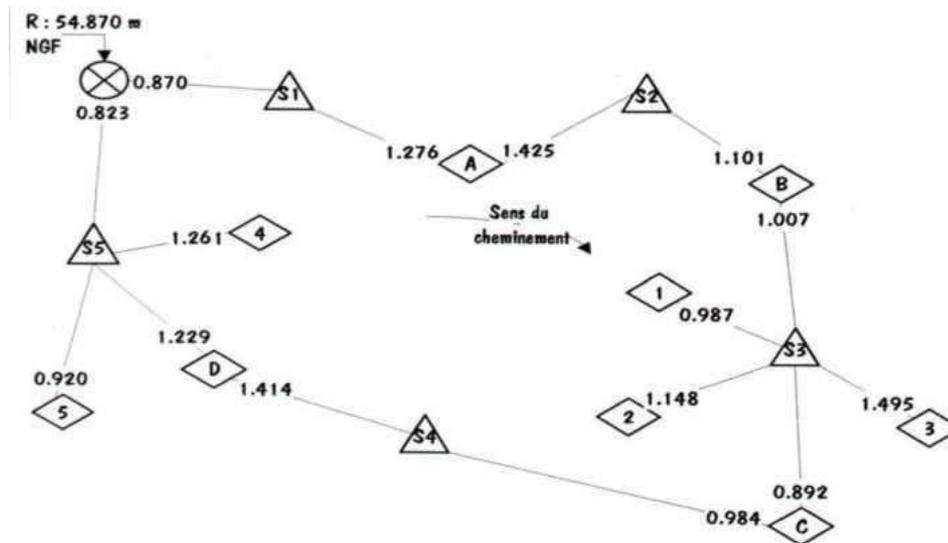
$$(C_i) = \frac{-ef}{\sum |\Delta h_i|} \times |\Delta h_i|$$

C1 = - (- 8) x0.765/5.208 = 1.175 mm ~ 1 mm, **C2** = - (- 8)x1.012/5.208 = 1.555 mm ~ 1 mm

C3 = - (- 8)x1.655/5.208 = 2.542 mm ~ 3 mm, **C4** = - (- 8)x1.776/5.208 = 2.728 mm ~ 3 mm

Exercice propose :

Pour ce cheminement mixte, un topographe a nivelé les points R, A, B, C et D et deux rayonnements au niveau des S3 et S5, le repère R a pour altitude 54.870 m. On demande de calculer les altitudes des pts A, B, 1, 2, 3, C, D, 4 et 5.



Suite de Topo 2 :

2- Cas particuliers de cheminements

2.1. Points au-dessus du plan de visée

En nivellement souterrain, il arrive que les points à niveler soient situés au-dessus du plan de visée (voir fig.).

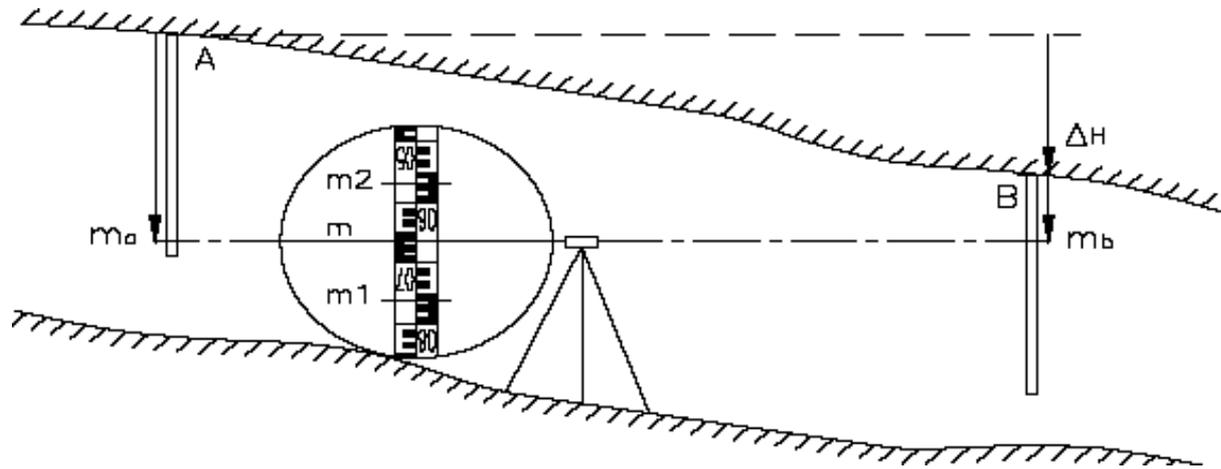


Fig. 1 : Nivellement en tunnel

Le porte mire appuie la mire sur le point situé au-dessus du plan de visée : la mire est à l'envers. L'opérateur lit toujours sur les fils (s, n et s'), dans le sens de la chiffration de la mire.

Pour retrouver la convention adoptée (**Dénivelée = lecture arrière – lecture avant**), il suffit de considérer que les lectures faites avec une mire tenue à l'envers sont négatives. Elles seront donc précédées d'un signe moins sur le carnet de nivellement, ce qui permettra de surcroît de les différencier des autres dans le cas où l'on vise alternativement des points situés en dessus ou en dessous du plan de visée.

Si l'on progresse de A vers B (fig.), on peut écrire :

$$H_B = H_A + \Delta H_{AB} = H_A + (m_a - m_b).$$

La dénivelée est bien négative (B est plus bas que A) puisque $m_a < m_b < 0$.

On retrouve $H_{AB} = (m_a - m_b)$.

2.2. Points alternativement en dessus ou en dessous du plan de visée

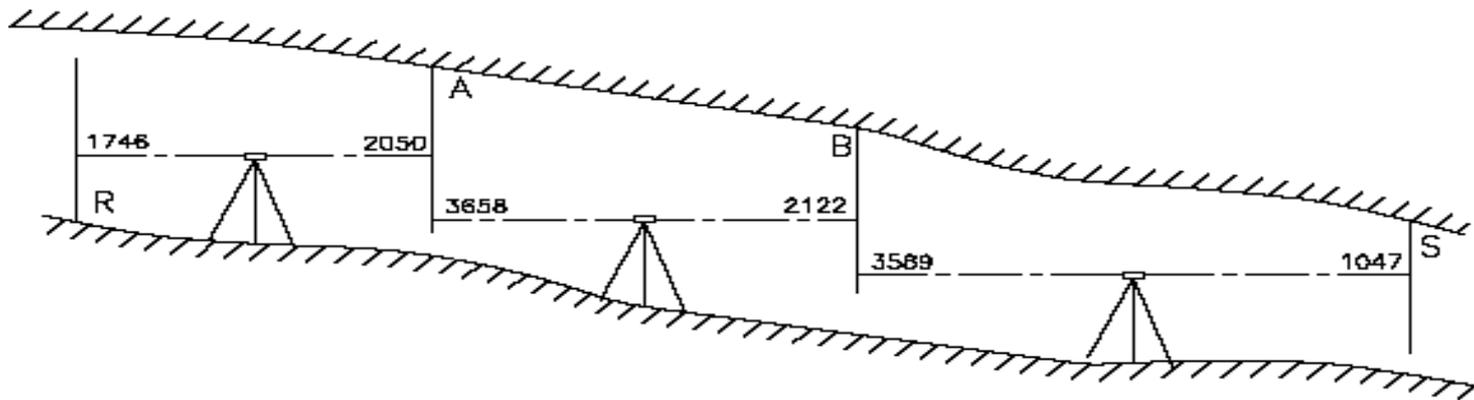


Fig. 5.19. : Cheminement en tunnel

- Quelle est l'altitude du point S si celle de la référence R est de 23.840 m (fig 5.19).

Points	m arrière (mm)	m avant (mm)	Dénivelée	Altitude
R	1746	/		23.840
A	- 3658	- 2050	3796	27.636
B	- 3589	- 2122	- 1536	26.100
S	/	- 1047	- 2542	23.558