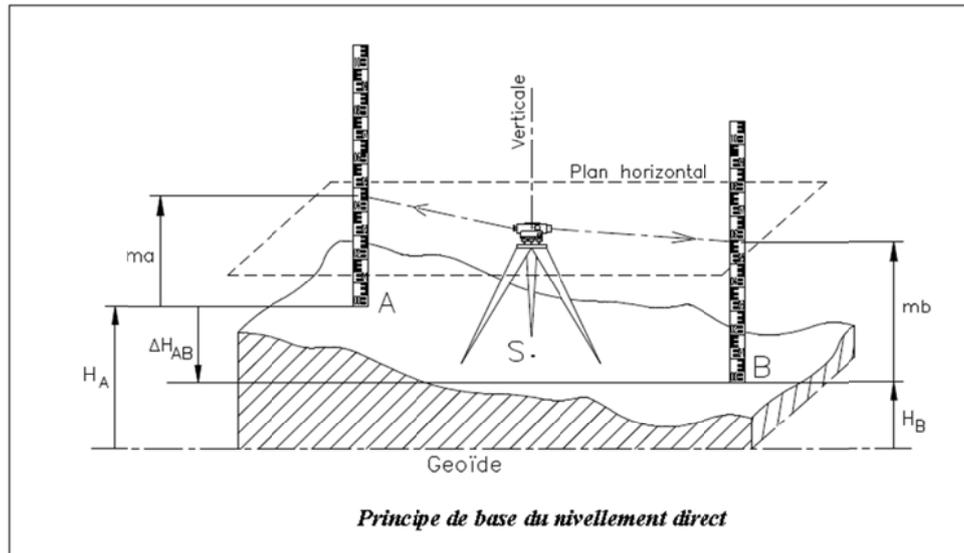


### Nivellement Direct « Mesure des altitudes »

Le **nivellement direct**, consiste à déterminer la dénivelée  $\Delta H_{AB}$  entre deux points A et B à l'aide d'un appareil (le niveau) et d'une échelle verticale appelée mire. Le niveau est constitué d'une optique de visée tournant autour d'un axe vertical ; il définit donc un plan de visée horizontal.



$$H_B = H_A + \Delta H_{AB}$$

**Exemple 01:**

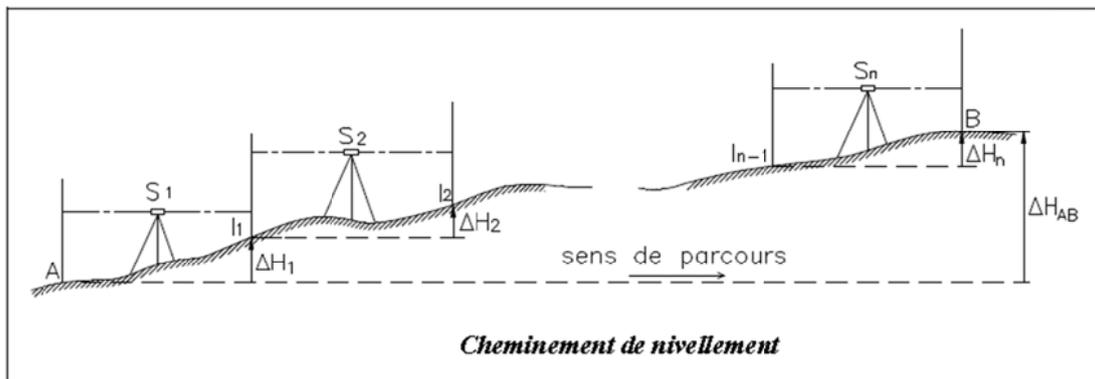
Si on a l'altitude du point (A) est : 1236 m et après un nivellement direct on a les lectures suivantes :  $L_{AR} = 3.225$  m et  $L_{AV} = 1.015$  m, Calculer l'altitude du point B ?

**Solution:**

$$H_A = 1236 \text{ m} \implies H_B = H_A + \Delta H_{AB}$$

$$\Delta H_{AB} = L_{AR} - L_{AV} = 3.225 - 1.015 = 2.21 \text{ m}$$

$$H_B = 1236 + 2.21 \implies H_B = 1238.21$$



- $L_{ar A} - L_{av I1} = \Delta H_1$  dénivelée de A vers I1
- $L_{ar I1} - L_{av I2} = \Delta H_2$  dénivelée de I1 vers I2
- ... ..
- $L_{ar I(i-1)} - L_{av I(i)} = \Delta H_i$  dénivelée de I(i-1) vers I(i)
- ... ..
- $L_{ar I(n-1)} - L_{av B} = \Delta H_n$  dénivelée de I(n-1) vers B

$$\sum_{i=1}^{i=n} L_{ar} - \sum_{i=1}^{i=n} L_{av} = \sum_{i=1}^{i=n} \Delta H_i = \Delta H_{AB}$$

La dénivelée totale  $\Delta H_{AB}$  de A vers B est égale à la somme des lectures arrière diminuée de la somme des lectures avant.

### Exemple 02:

Calculer l'altitude du point B ?

Station	Point	Lar (m)	Lav (m)	Dist	Dénivelée $\Delta H$ (m)		Altitude (m)
					+	-	
S <sub>1</sub>	A	2.402			1.190		<b>200.500</b>
	1		1.212				200.500+1.190 = 201.690
S <sub>2</sub>	1	2.500			2.050		203.74
	2		0.450				
S <sub>3</sub>	2	0.971				0.501	203.239
	3		1.472				
S <sub>4</sub>	3	0.203				2.670	200.569
	B		2.873				

### Règles sur la compensation :

En règle générale sur un cheminement fermé et encadré, l'altitude du point de référence vraie est différente de l'altitude du point calculée, on a un écart de fermeture qu'il faut compenser. Cet écart est calculé en faisant la somme des lectures arrières – la somme des lectures avants.

L'écart de fermeture peut provenir :

- ✓ d'une ou plusieurs lectures fausses,
- ✓ d'une mauvaise horizontalité de l'appareil,
- ✓ d'un dérèglement de l'appareil.

Ne sachant pas la vraie origine de l'écart de fermeture, on a établi la règle suivante :

1. L'écart de fermeture est faible, c'est à dire que l'écart est inférieur à l'écart type, dans ce cas la compensation est proportionnelle au nombre de dénivelées.

$$C = \frac{-\sigma}{N_{station}} \quad \text{avec } \sigma \text{ pour l'écart, } N_{station} \text{ le nombre des stations.}$$

2. L'écart de fermeture est important, c'est à dire compris entre l'écart type et la tolérance, dans ce cas la compensation est proportionnelle à la hauteur des nivelées.

$$c = \frac{-\sigma * |\Delta Hi|}{\sum |\Delta Hi|} \quad \text{avec } \sigma \text{ pour l'écart, } \Delta Hi \text{ différence de hauteur entre 2 points.}$$

avec:

$$\text{L'écart type est calculé avec la formule : } \sigma = \mp 1.7\sqrt{N}$$

$$\text{Et la tolérance est calculée avec : } T_{\Delta H} = \pm 4.6\sqrt{N} \quad \text{où } N \text{ dénivelées}$$

### Faire un compte rendu pour le Nivellement Direct et remplir le tableau suivant:

Station	Point	L_ar (m)	L_av (m)	Dénivelée $\Delta H$ (m)		Altitude (m)
				+	-	
S <sub>1</sub>	A	2.000				442517@@@
	1		1.000			
S <sub>2</sub>	1	1.600				
	2		1.200			
S <sub>3</sub>	2	2.300				
	3		1.100			
S <sub>4</sub>	3	1.800				
	B		1.340			