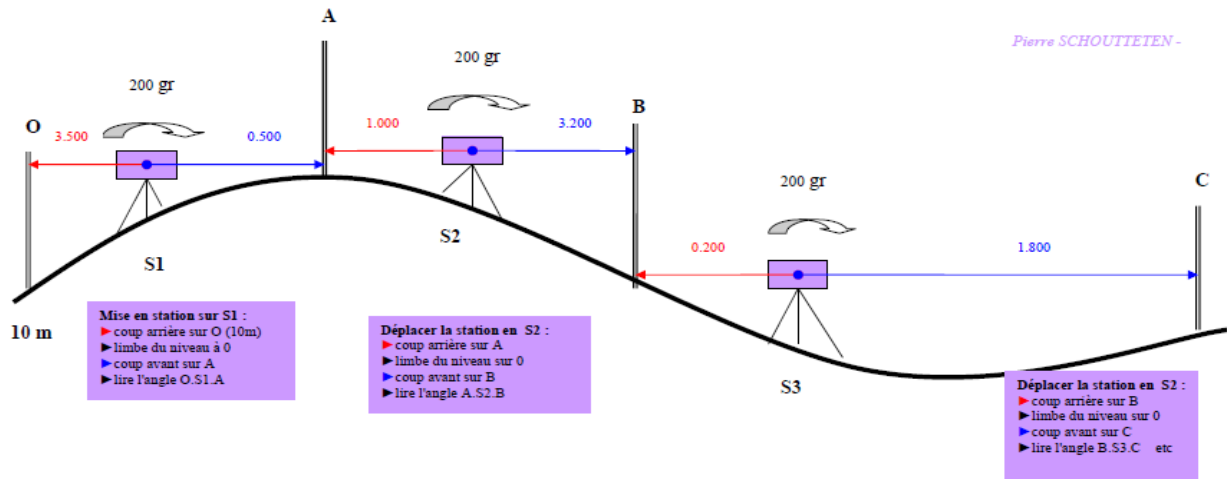


Série de TD n°01

Exercice 01

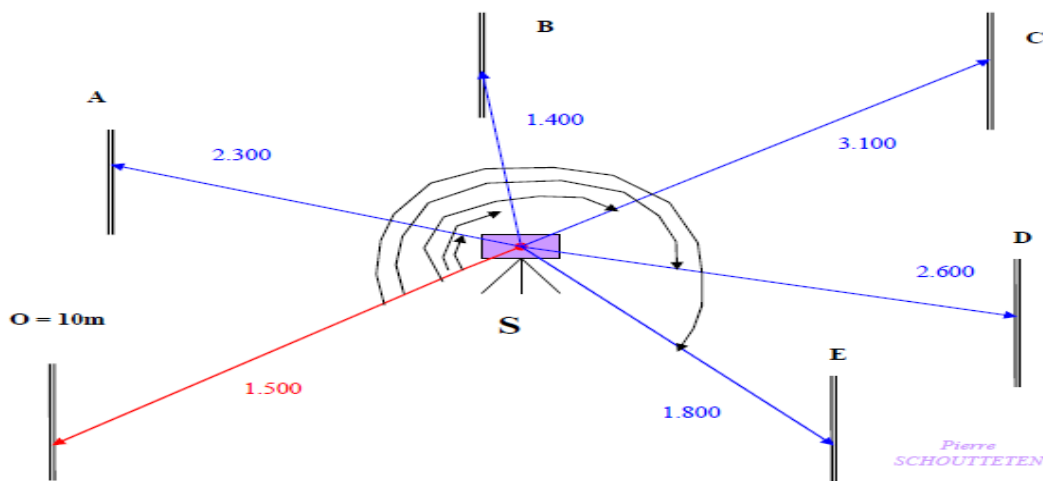
On a mesuré un cheminement ouvert par nivellement direct. Les lectures (avant et arrière) obtenues sont inscrites dans le schéma de la figure ci-dessous :



- On demande de calculer les altitudes des points A, B et C.

Exercice 02

Un nivellement par rayonnement a donné le relevé de points de la figure ci-dessous :

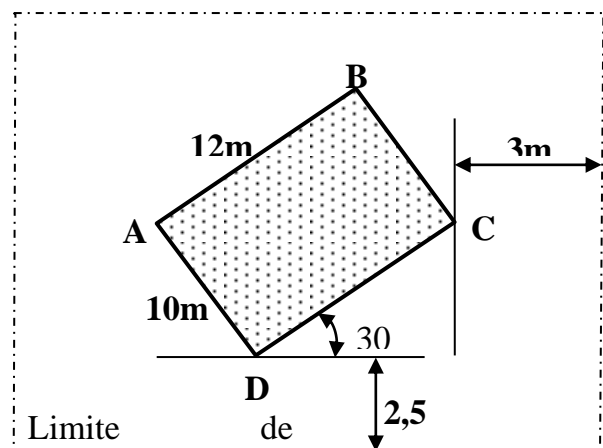


- On demande de calculer les altitudes des points A, B, C, D et E.

Exercice 03 :

Soit à implanter sur un terrain horizontal le bâtiment rectangulaire ABCD de la figure ci-contre.

Donner les étapes à suivre pour faire l'implantation si on dispose d'un ruban d'acier pour mesurer les distances et de piquets.



Rappel de cours

Nivellement : le nivellement est l'ensemble des opérations topographique qui permet de déterminer l'altitude d'un point à partir de l'altitude connue d'une référence, après avoir calculé la dénivelée (différences d'altitudes) entre ces deux points.

Altitude : l'altitude, dans le langage commun, exprime l'éloignement d'un objet par rapport au niveau moyen de la mer.

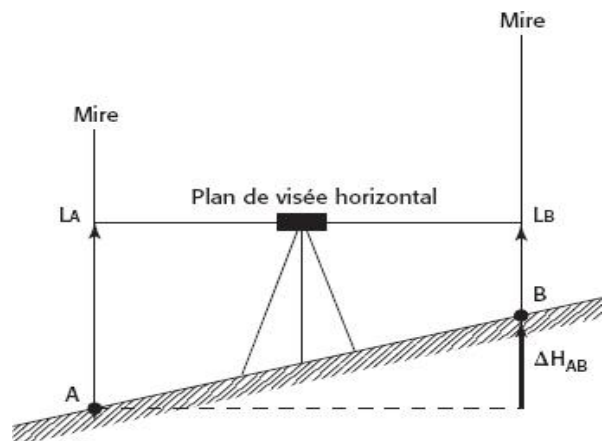
On pourra distinguer :

- *Le nivellement direct* : nécessitant l'utilisation d'un *niveau* et d'une *mire*.
- *Le nivellement indirect* : résultant de la mesure de *l'angle vertical* et de la *distance horizontale* ou inclinée entre les 2 points.

Lecture arrière et lecture avant :

- On appellera une visée arrière ou bien lecture arrière « AR », la lecture faite sur la mire posée sur le point connu (point A).
- Et visée avant ou bien lecture avant « AV », la lecture sur la mire posée sur le point B dont on veut connaître l'altitude.

$$\text{Donc : } \text{Alt}_B = \text{Alt}_A + L_{AR} - L_{AV}$$



Solution de l'exercice 01

Dénivelée (différence d'altitude) = lecture arrière – lecture avant

$\Delta H_{OA} = 3.500 - 0.500 = 3.000$ m (Différence + \Rightarrow le point A est plus haut que le point O)

$\Delta H_{AB} = 1.000 - 3.200 = -2.200$ m (Différence - \Rightarrow le point B est plus bas que le point A)

$\Delta H_{BC} = 0.200 - 1.800 = -1.600$ m (Différence - \Rightarrow le point C est plus bas que le point B)

$\Delta H_{OC} = \Delta H_{OA} + \Delta H_{AB} + \Delta H_{BC} = 3.00 - 2.200 - 1.600 = -0.800$ m (Différence - \Rightarrow le point C est plus bas que le point O)

Les Altitudes des points A, B et C :

L'altitude au point O est connue = 10 m

$\text{Alt}_A = \text{Alt}_O + \Delta H_{OA} = 10.00 + 3.00 = 13.00$ m

$\text{Alt}_B = \text{Alt}_A + \Delta H_{AB} = 13.00 - 2.20 = 10.80$ m

$\text{Alt}_C = \text{Alt}_B + \Delta H_{BC} = 10.80 - 1.60 = 09.20$ m

On peut résumer les résultats dans le tableau suivant :

Stations	Points	Lecture arrière (AR) en m	Lecture avant (AV) en m	Dénivelée en (m)	Altitude (m)
S1	O	3.500			10.00
	A		0.500	3.000	13.00
S2	A	1.000			
	B		3.200	-2.200	10.80
S3	B	0.200			
	C		1.800	-1.600	09.20

Solution de l'exercice 02

Si plusieurs visées sont prises dans différentes directions à partir de la même station 'S' (cas d'un nivellement par rayonnement), on n'inscrit dans la troisième colonne du tableau la lecture arrière, c'est-à-dire celle faite sur la mire placée au point O.

Toutes les autres lectures sur la mire placée successivement sur les points rayonnés sont traitées comme lectures avant et notées dans la quatrième colonne du tableau. Alors, les dénivelées et les altitudes des ces points dans ce cas, seront calculer de la manière suivante :

Dénivelées :

$\Delta H_{OA} = 1.500 - 2.300 = -0.800$ m (Différence $- \Rightarrow$ le point A est plus bas que le point O)

$\Delta H_{OB} = 1.500 - 1.400 = +0.100$ m (Différence $+$ \Rightarrow le point B est plus haut que le point O)

$\Delta H_{OC} = 1.500 - 3.100 = -1.600$ m (Différence $- \Rightarrow$ le point C est plus bas que le point O)

$\Delta H_{OD} = 1.500 - 2.600 = -1.100$ m (Différence $- \Rightarrow$ le point D est plus bas que le point O)

$\Delta H_{OE} = 1.500 - 1.800 = -0.300$ m (Différence $- \Rightarrow$ le point E est plus bas que le point O)

Les Altitudes des points A, B, C, D et E :

L'altitude au point O est toujours connue = 10 m

$Alt_A = Alt_O + \Delta H_{OA} = 10.00 - 0.80 = 9.20$ m

$Alt_B = Alt_O + \Delta H_{OB} = 10.00 + 0.10 = 10.10$ m

$Alt_C = Alt_O + \Delta H_{OC} = 10.00 - 1.60 = 8.40$ m

$Alt_D = Alt_O + \Delta H_{OD} = 10.00 - 1.10 = 8.90$ m

$Alt_E = Alt_O + \Delta H_{OE} = 10.00 - 0.30 = 9.70$ m

Nota : Pour contrôler que la position de l'instrument ne s'est pas modifiée pendant les mesures, on termine par une nouvelle lecture sur la mire placée en O. Elle sera considérée maintenant comme lecture avant et en la soustrayant de la lecture arrière, on doit obtenir la dénivelée nulle.

Station	Points	Lecture arrière (AR) en m	Lecture avant (AV) en m	Dénivelée en (m)	Altitude (m)
S	O	3.500			10.00
	A		2.300	-0.800	9.20
	B		1.400	+0.100	10.10
	C		3.100	-1.600	8.40
	D		2.600	-1.100	8.90
	E		1.800	-0.300	9.70

Solution de l'exercice 03

Etape 1. Construire avec le ruban et les piquets l'alignement parallèle à la limite de propriété à la distance 3m et passant par le point C. On peut utiliser la méthode du triangle isocèle ou du triangle rectangle.

Etape 2. Construisez l'alignement parallèle à la limite de propriété à la distance 2,5m et passant par le point D. On peut utiliser la méthode du triangle isocèle ou du triangle rectangle.

Etape 3. Construire le point H intersection de ces alignements.

Etape 4. Reportez la distance ($12.\sin 30^\circ$) depuis H vers le point C.

Etape 5. Reportez la distance ($12.\cos 30^\circ$) depuis H vers le point D.

Etape 6. Construire l'alignement DA perpendiculaire à DC. On peut utiliser la méthode du triangle isocèle ou du triangle rectangle.

Etape 7. Construire l'alignement CB perpendiculaire à DC. On peut utiliser la méthode du triangle isocèle ou du triangle rectangle.

Etape 8. Contrôler les cotes extérieures du bâtiment et les diagonales.