

TP N° 02 : Présentation du niveau, mise en station et mode d'emploi.

*Département de Génie Civil
Mr : HAMLAOUI Salim*



Université des Frères Mentouri-Constantine 1

Table des matières



I - TP N° 02 : Présentation du niveau, mise en station et mode d'emploi.

3

1. Éléments de base sur les appareils topographiques	3
1.1. Un point sur le vocabulaire	3
2. Le Niveau	4
2.1. Définition :	4
2.2. Types de niveau :	5
2.3. Principe de fonctionnement :	5
2.4. Les éléments constitutifs d'un niveau :	5
2.5. Les accessoires du niveau de chantier	6
3. La mise en station et mesure avec le niveau	6
3.1. La mise en station	6
3.2. Méthode de lecture sur la mire :	7

II - Activité 8

1. Exercices d'application	8
----------------------------------	---

TP N° 02 : Présentation du niveau, mise en station et mode d'emploi.



Éléments de base sur les appareils topographiques

3

Le Niveau

4

La mise en station et mesure avec le niveau

6

1. Éléments de base sur les appareils topographiques

Existants dans tous les appareils professionnels qui seront évoqués dans la suite de ce TP, les nivelles et les lunettes sont des pièces majeures. Par conséquent, il convient d'en préciser la constitution et le principe de fonctionnement. Le réglage et la vérification de ces éléments très sensibles ne sera pas abordé ici, et il est conseillé de faire appel à un professionnel pour effectuer ces opérations.

1.1. Un point sur le vocabulaire

Ces précisions sémantiques concernent autant les appareils que les méthodes topographiques. Elles se concrétiseront au fil de l'avancement du cours.

Axe de visée, axe de collimation :

ligne passant par les foyers de l'objectif d'une lunette et le point de mesure en correspondance avec le réticule.

Basculement :

la lunette du théodolite est tournée de 200 gr autour de l'axe horizontal pour éliminer les erreurs instrumentales.

Calage et mise en station :

opération effectuée par l'opérateur pour amener l'axe vertical de l'appareil à l'aplomb d'un repère sur le sol.

Correction :

valeur algébrique à ajouter à une valeur observée ou calculée pour éliminer les erreurs systématiques connues.

Croisée du réticule :

croix dessinée sur le réticule représentant un point de l'axe de visée.

Erreur de fermeture

écart entre la valeur d'une grandeur mesurée en topométrie et la valeur fixée ou théorique.

stadimétriques :

lignes horizontales marquées symétriquement sur la croisée du réticule. Elles sont utilisées pour déterminer les distances à partir d'une échelle graduée placée sur la station.

Hauteur de l'appareil :

distance verticale entre l'axe horizontal de l'appareil et celle de la station.

Implantation :

établissement de repères et de lignes définissant la position et le niveau des éléments de l'ouvrage à construire.

Levé :

relevé de la position d'un point existant.

Lunette :

instrument optique muni d'une croisée de réticule ou d'un réticule, utilisé pour établir un axe de visée par l'observation d'un objet de mesure.

Mesurage :

opérations déterminant la valeur d'une grandeur.

Nivelle :

tube en verre scellé, presque entièrement rempli d'un liquide (alcool) dont la surface intérieure a une forme bombée obtenue par moulage, de sorte que l'air enfermé forme une bulle qui prend différentes positions suivant l'inclinaison du tube.

Réticule :

disque transparent portant des traits ou des échelles. Il permet d'effectuer correctement des lectures.

Signal, balise :

dispositif auxiliaire pour indiquer l'emplacement d'une station (par un jalon).

Station :

tout point à partir duquel ou vers lequel on effectue une mesure. Cela peut être un point spécifié sur un bâtiment ou un point marqué dans la zone d'étude.



Conseil

Les termes définis précédemment sont des termes très essentiels dans notre Module donc ils doivent être bien connus par l'étudiant pour qu'il comprend toutes les opérations qui suivent

2. Le Niveau

2.1. Définition :

Le niveau consiste en une simple lunette montée sur un système de mise en horizontalité (nivelle torique ou sphérique dans notre cas). Le système de lecture consiste en 3 fils de réticule (deux fils stadimétrique et un fil niveleur) fixée sur un trépied. Il est utilisé par l'opérateur pour lire les mesures sur une règle graduée (mire), qui est tenue par un opérateur. Utilisé pour faire des relevés de niveau, Cet appareil permet aussi de relever des angles à l'aide d'un goniomètre incorporé et des distances en application d'une relation de calcul très simple.

2.2. Types de niveau :

On distingue différents types de niveau, et notamment :

1. **niveau à double visée**, dans lequel la nivelle et éventuellement la lunette peuvent prendre deux positions, ce qui permet d'effectuer deux visées. Même lorsque le niveau n'est pas réglé, la moyenne des lectures est correcte, compensant l'erreur d'alignement par double retournement.
2. **niveau à pinnules**, avec une nivelle associée à une règle portant l'alidade.
3. **niveau d'Égault**, comportant une nivelle torique solide de l'axe principal et deux étriers, sur lesquels repose une lunette de visée amovible. L'ensemble peut tourner de 200 gons autour de l'axe principal pour effectuer une deuxième visée.
4. les niveaux utilisés couramment sont dits « **niveaux automatiques** », car après une mise à l'horizontale rapide et grossière par l'opérateur, l'axe de visée se met automatiquement à la perpendiculaire de la verticale du lieu.
5. les niveaux de dernière génération sont dits « **électroniques** » ou « à code-barres ». La mire est munie d'un code-barres, que le niveau décode. La lecture, l'enregistrement, l'affichage et le transfert sur ordinateur sont automatiques.

Certains niveaux automatiques peuvent être équipés d'un micromètre à lame à faces parallèles, et sont alors utilisés conjointement à des mires en invar pour des nivellements de précision.

2.3. Principe de fonctionnement :

Le niveau est schématiquement constitué d'une optique de visée (lunette d'axe optique (O)) tournant autour d'un axe vertical (appelé axe principal (P)) qui lui est perpendiculaire (fig. 7). Le réglage de la verticalité de l'axe principal est fait au moyen d'une nivelle sphérique. L'axe optique tournant autour de l'axe principal décrit donc un plan horizontal passant par le centre optique du niveau qui est l'intersection des axes (P) et (O).

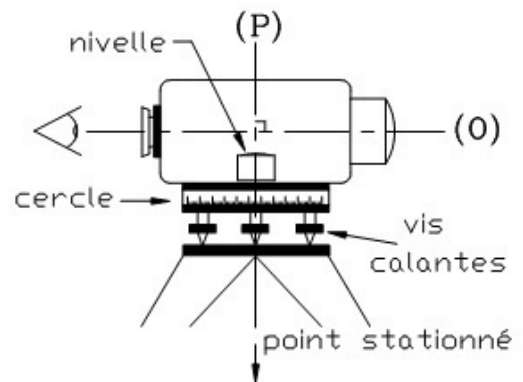
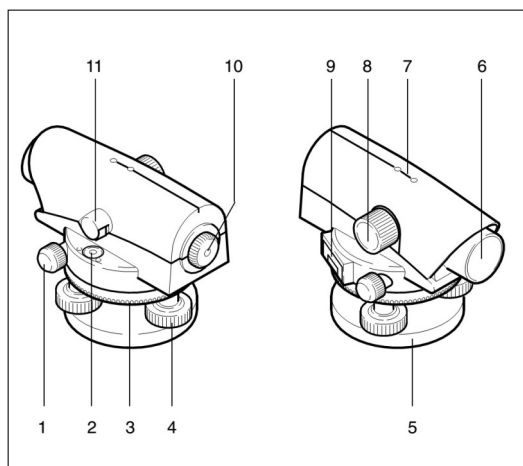


Schéma du niveau

2.4. Les éléments constitutifs d'un niveau :

Les éléments constitutifs d'un niveau sont les suivants (Figure 08) :



1. Commande latérale à vis sans fin
2. Bulle de la nivelle
3. Molette pour le cercle horizontal ajustable
4. Vis calantes
5. Plaque de base
6. Objectif
7. Dispositif de visée grossière
8. Bouton de mise au point
9. Verre de lecture de l'angle (° ou gon)
10. Oculaire
11. Miroir de nivelle

*Les éléments constitutifs d'un niveau***2.5. Les accessoires du niveau de chantier***La mire :*

La mire est une règle graduée munie ou non d'une nivelle torique permettant de la tenir verticale. La qualité du matériau (en raison du coefficient de dilatation qui influe sur la précision de la mesure) ainsi que le type de graduation (centimétrique, double ou à code barre) sont des facteurs dont il faut tenir compte pour un nivellement de précision. La mire que nous utilisons est en invar (coefficient de dilatation de 10^{-6}) munie de graduations centimétriques. La lecture se fait à l'estime, au millimètre près.

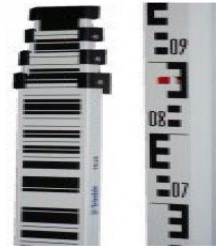


Figure 09 : La mire.

Le trépied

Les trépieds en bois sont très utilisés. Un trépied doit être robuste pour supporter l'appareil afin de lui assurer une stabilité. Le trépied est muni d'une vis centrale qui permet de fixer l'appareil sur le plateau qui peut être protégé par une coiffe.

1. Les jambes coulissantes permettent de régler le niveau à hauteur de l'œil de l'opérateur.
2. Le mouvement des jambes du trépied doit être régulier.
3. Les jambes doivent garder leur écartement quand le trépied est soulevé par le plateau.



Figure 10 : Le trépied

3. La mise en station et mesure avec le niveau**3.1. La mise en station**

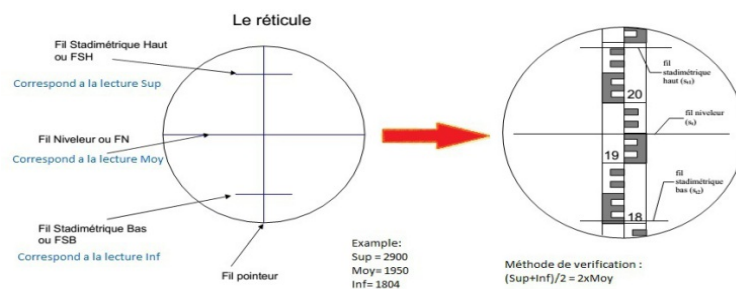
1. desserrer les trois vis des pieds télescopiques de façon à ce qu'ils coulissent librement,
2. positionner le niveau de chantier sur la platine du trépied et serrer la vis à pompe sans la bloquer : le niveau doit pouvoir bouger librement sur la platine,
3. accrocher le fil à plomb au niveau de chantier,
4. positionner le niveau sur le point de station :
 - le fil à plomb doit être positionné à moins de 2 – 3 cm du point de station
 - l'oculaire (partie du niveau par laquelle on vise) doit être situé à la hauteur des yeux de l'opérateur,
 - la platine du trépied doit être positionnée horizontalement selon une appréciation visuelle qui s'appuiera sur une ligne d'horizon
 - enfin enfoncer (en terrain meuble) légèrement les trois pieds
 - ajuster la position du fil à plomb en faisant glisser la base du niveau en coïncidence avec la platine du trépied : la pointe du plomb doit se trouver, selon un alignement vertical, sur le point de station.
 - serrer maintenant la vis et bloquer le niveau sur la platine du trépied,

5. à l'aide de la nivelle sphérique & des vis calantes, positionner la bulle de la nivelle dans le cercle :
 - orienter le niveau de façon à viser en direction d'une des trois vis calantes,
 - mettre le limbe à 0 gr,
 - agir sur les vis calantes & inscrire la bulle dans le cercle noir, Rq : tourner une vis calante vers la droite fait monter le niveau & donc la bulle sur ce côté de la base.
 - renouveler l'opération à 100, 300 puis 200 gr : Il s'agit de faire en sorte que le niveau soit horizontal quel que soit la visée à effectuer.
6. ajuster la netteté du réticule en agissant sur la vis de netteté du réticule (là où l'on met l'œil !),
7. ajuster la netteté de l'image avec la vis de netteté d'image située sur le côté du niveau (ou des deux côtés selon le modèle),
8. éventuellement réajuster la netteté du réticule,
9. pendant le relevé, stocker la boîte de rangement & les accessoires sous le niveau,
10. ne pas s'appuyer sur les pieds télescopiques pendant la lecture, attention aux coups de pieds,!!

Pour être efficace, cette procédure doit pouvoir être réalisée en moins de deux minutes

3.2. Méthode de lecture sur la mire :

Le Schéma suivant présente la méthode de lecture avec le niveau



Méthode de lecture avec le niveau

Évaluation de la distance avec le niveau

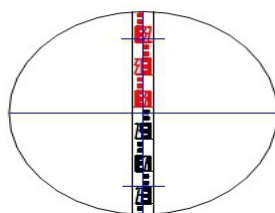
Pour déterminer la distance entre l'appareil et la mire on doit calculer la différence des lectures sur mire sur chacun des fils stadimétriques et une évaluation de la distance, à une constante près. Cette constante, dite stadimétrique, est souvent de 100, et est précisée dans la documentation des appareils.

$$L = (L_{\text{Sup}} - L_{\text{Inf}}) * 100$$



Exemple : Effectuer les lectures L1, L2, L3, Vérifier les résultats et calculer la distance.

Exemple



L3 =

L2 =

L1 =

VERIFICATION:

DISTANCE

Exemple 01

Exercices d'application

On demande :

Les éléments du groupe doivent réalisés des lectures individuelle dont chaque lecture doit comprendre:

1. lecture des valeurs Sup, Inf, Moy.
2. vérification de la lecture moyenne (fil niveleur)
3. calcul et vérification de la distance (la vérification doit être réalisée avec le ruban)

Matériels requis par équipe :

1. Niveau , trépied, Mire
2. piquets, une masse et une chaîne, boussole.
3. marqueur (fournis par l'étudiant).



Conseil

Chaque étudiant doit réaliser sa propre lecture honnêtement.