

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Centre Universitaire de Maghnia

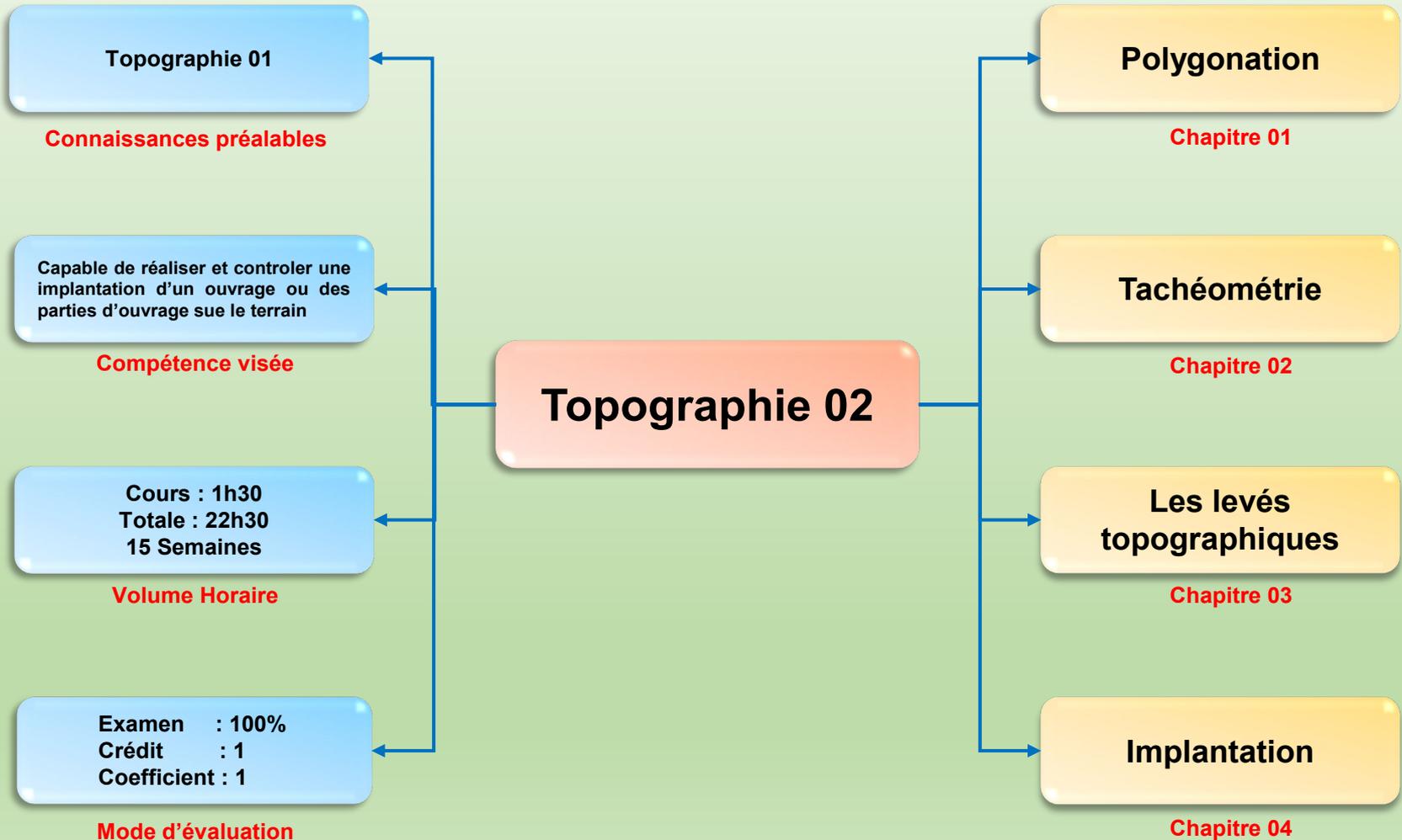


TOPOGRAPHIE 02 GÉNÉRALITÉS



Présentée par : Dr. DRISS Abdelmoumen Aala Eddine

Description Générale de Matière





GÉNÉRALITÉS

DEFINITIONS

1-TOPOGRAPHIE

parmi les sciences de la terre, la Topographie (Topos=Lieu, graphein=décrire). Elle donne les moyens de représentation graphique, ou numérique d'une surface terrestre. Elle est étroitement liée a la géodésie, la cartographie, la photogrammétrie, etc. Les opérations topographiques sont destinées a représenter une grande surface de quelques km a celle d'un pays, et dans ce cas les documents produits sont les cartes a petite et moyenne échelle. Elle fait appel a deux autres disciplines qui sont:

- ❑ **La planimétrie** : C'est la technique qui permet de représenter sur un plan horizontal les détails situés a la surface du sol (construction, pont,...).
- ❑ **L'altimétrie** : Exécution et exploitation des observations qui conduisent a la représentation du relief du sol.



GÉNÉRALITÉS

2- GEODESIE

C'est la science qui étudie la forme de la terre. Elle regroupe l'ensemble des techniques ayant pour but de déterminer les positions planimétriques et altimétriques d'un certain nombre de points géodésiques et repères de nivellement.

3- TOPOMETRIE

du mot grec (Topos=lieu, mettront=Opération de mesurer). C'est une technique topographique qui permet de recueillir sur le terrain les données nécessaires au calcul des valeurs numériques de tous les éléments d'un plan.

4- PHOTOGRAMETRIE

C'est technique qui permet de représenter un terrain en utilisant des photographies aériennes ou terrestre.

5- CARTOGRAPHIE

C'est la science qui permet de représenter la surface de la terre sur une surface plane a l'aide d'un système de projection. C système permet de projeter verticalement les points de la terre dur un plan et de les relier par des courbes de niveau



GÉNÉRALITÉS

UTILITES DE LA TOPOGRAPHIE

- Elaboration des cartes et plans
- Tracé de routes
- Implantation des ouvrages de Génie Civil
- Levé de terrain
- Contrôle de la réalisation
- Calculs
- Base pour d'autres disciplines(Géologie, Géographie, hydrologie,...).

GÉNÉRALITÉS

COORDONNEES GEOGRAPHIQUES, AZIMUT

Le point B de la terre (fig. 3) se situe grâce à ses coordonnées géographiques, à savoir:

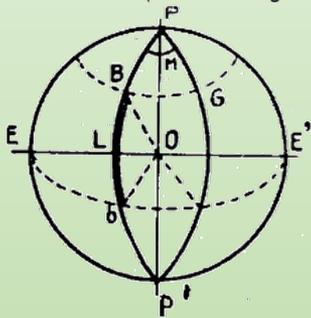


Fig.3

a) Sa **longitude**, qui est l'angle M formé par le méridien du lieu PBP' avec un méridien choisi arbitrairement pour origine PGP':(méridien passant par Greenwich). La longitude se compte positivement vers l'ouest (sens des aiguilles d'une montre) et négativement vers l'est.

b) Sa **latitude**, qui est l'angle L (Bob) du rayon OB avec le plan de l'équateur. La latitude est aussi, en lieu, l'angle de hauteur du pôle au – dessus de l'horizon. La colatitude est l'arc complémentaire BP. La latitude se compte à partir de l'équateur soit vers le nord ('latitude boréale), soit vers le sud (latitude australe). Le parallèle de B est le petit cercle de la sphère situé dans un plan perpendiculaire à la ligne des pôles et passant par B.

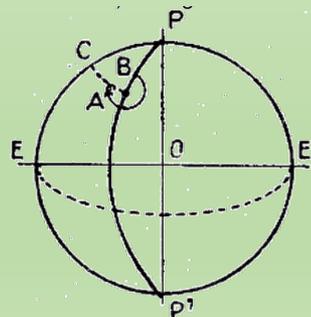


Fig.4

L'azimut d'une direction BC (fig.4), BC étant une ligne droite sur la terre (appelée géodésique), est l'angle A mesuré au point B dans un plan horizontal, entre la direction du nord (BP) et la direction considérée (BC). Cet angle se mesure dans le sens des aiguilles d'une montre, à partir du nord



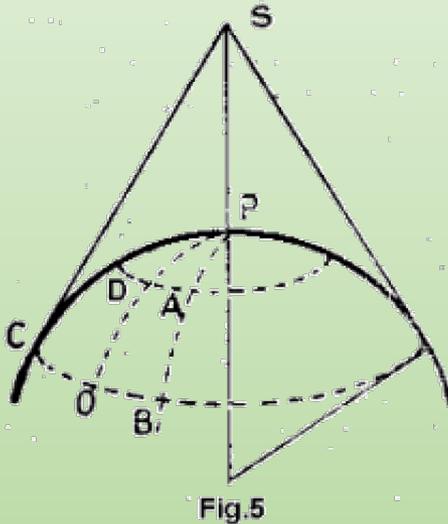
GÉNÉRALITÉS

REPRESENTATION PLANE DE LA SURFACE TERRESTRE ET COORDONÉES RECTANGULAIRES

En topographie, on considère la surface de la terre, objet du levé, comme plane. On ne commet, de ce fait, aucune erreur appréciable si la surface levée est relativement réduite. L'hypothèse ne serait plus valable pour la représentation précise d'un territoire étendu. En effet, pas plus qu'on peut parvenir à étendre sur une table une écorce d'orange sans la déchirer, on ne peut représenter une fraction importante du globe sans déformer les distances et les angles. Dans ce cas, on a projection de Mercator, projection de Bonne, etc...) dans la quelle les méridiens et les parallèles sont des courbes ou des droites. La figure 5 représente schématiquement une projection Lambert. Cette projection Lambert est particulièrement propre à la représentation d'un pays plus étendu en longitude qu'en latitude.

GÉNÉRALITÉS

Le principe du système Lambert est le suivant:



Sur la surface de la terre, dont la forme est sensiblement celle d'un ellipsoïde (fig.5), on fait choix d'un méridien origine OP et d'un parallèle OB, tel que O soit au centre de la région à représenter La fraction de la surface terrestre avoisinant le point O sera représentée en plan, dans un système de coordonnées rectangulaires XOY (fig. 6), d'après les conventions suivantes (à l'échelle de la carte près):

GÉNÉRALITÉS

- Les méridiens sont représentés par des droites concourantes en p ;
- Les parallèles sont représentés par des cercles concentriques ayant p pour centre;
- Les longueurs mesurées sur la terre sont conservées sur le parallèle origine. L'emploi des coordonnées géographiques est peu pratique pour la désignation et le calcul des points. Aussi a-t-on superposé au système des méridiens et des parallèles, un quadrillage Lambert qui permet de désigner les points par leurs coordonnées ramenées à des axes rectangulaires (fig. 7).

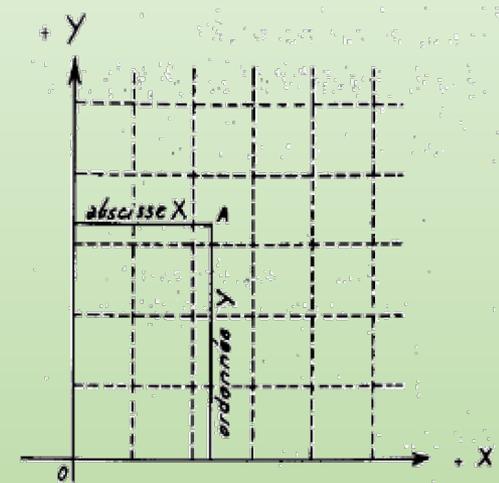


Fig. 7



GÉNÉRALITÉS

L'intérêt de ce système est qu'il est «conforme», c'est-à-dire qu'il conserve les angles mesurés sur le terrain, dans la représentation plane, à condition, que les longueurs des côtés de ses angles soient petites (par exemple inférieures à 10 km). En pratique, les travaux topographiques d'étendues limitées sont exécutés :

- soit dans un système de coordonnées rectangulaires planes arbitraires XOY, que l'on choisit le plus près possible de la direction du nord (axe de Y),
- soit dans le système de coordonnées Lambert, en considérant la terre comme plate.

Un point est donc déterminé: en X (abscisse) et Y (ordonnée).



GÉNÉRALITÉS

LES AXES

a) Nord Lambert (NL ou Y)

Direction des Y positifs en un point. Le Nord du quadrillage.

b) Nord géographique(NG)

Direction du point vers le pôle nord. En un point donné la direction du nord du quadrillage Lambert (ou axe des Y positifs) n'est confondue avec le nord géographique que le long du méridien origine. L'angle entre le nord Lambert et le nord géographique est appelé «convergence des méridiens».

c) Nord magnétique(NM)

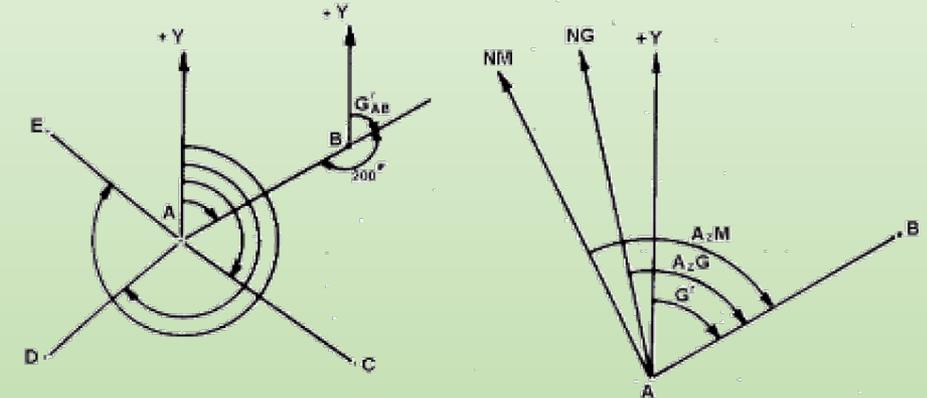
Direction de la pointe bleue de l'aiguille aimantée. Elle varie dans le temps et est influencée par les corps magnétiques proches du lieu d'observation.

GÉNÉRALITÉS

LES ORIENTATIONS

a) Azimut Terme général. (AZ)
l'azimut d'une direction est l'angle compté de 0 à 400 grades depuis une direction de référence dans le sens des aiguilles d'une montre. (Azimut géographique (AZG), Azimut magnétique (AZM), Gisement).

b) Gisement (G) Angle compris entre l'axe des Y (nord Lambert ou axe des Y local) et une droite. Cet angle est mesuré dans le sens des aiguilles d'une montre de 0 à 400gr (fig.8).



Exemples :

Gisement AB	$(G_{AB}) = 65 \text{ gr}$	Gisement AD	$(G_{AD}) = 257 \text{ gr}$
Gisement AC	$(G_{AC}) = 139 \text{ gr}$	Gisement AE	$(G_{AE}) = 340 \text{ gr}$

REMARQUE: $G_{BA} = G_{AB} \pm 200 \text{ gr}$

Fig.8



GÉNÉRALITÉS

CARTES ET PLANS

LES ÉCHELLES

L'échelle d'un plan ou d'une carte est le rapport exprimé dans la même unité entre une longueur mesurée sur la carte et la même longueur mesurée sur le plan. La formule principale pour les échelles est:

$$\frac{1}{E} = \frac{a}{A} \quad \text{où, } E : \text{ est le nombre de l'échelle ; } \frac{1}{E} \text{ est l'échelle.}$$

a -distance sur le plan (en cm); A –distance sur le terrain (en m)

L'échelle est toujours indiquée avec 1 au numérateur.

Exemple: a) Si on mesure une distance de 2,5 cm sur un plan et que la distance sur le terrain est 25 m, l'échelle sera: $\frac{25}{2500} = \frac{1}{1000}$

b) Si on mesure une longueur de 7,4 cm sur un plan à l'échelle de 1/500, la longueur réelle sera: $7,4 \times 500 = 3700 \text{ cm} = 37 \text{ m}$.

c) Inversement si une longueur mesurée sur le terrain est: 85 m, elle sera représentée sur un plan à 1/200 par: $85 / 200 = 0,425 \text{ m} = 42,5 \text{ cm}$



GÉNÉRALITÉS

CARTES ET PLANS

NIVELLEMENT

C'est l'ensemble des opérations qui permettent :

- d'une part, de mesurer les différences de niveau entre deux ou plusieurs points
- d'autre part, de calculer par une opération simple (addition et soustraction) l'altitude où la cote de chacun des points concernés par rapport à un niveau de base (plan horizontal de référence). Les travaux de nivellement permettent:

a) de compléter la mise en plan des détails;

b) de planifier la construction de routes, de chemins de fer, de canaux, etc;

c) de calculer des volumes d'excavation, et ainsi de suite.



GÉNÉRALITÉS

CARTES ET PLANS

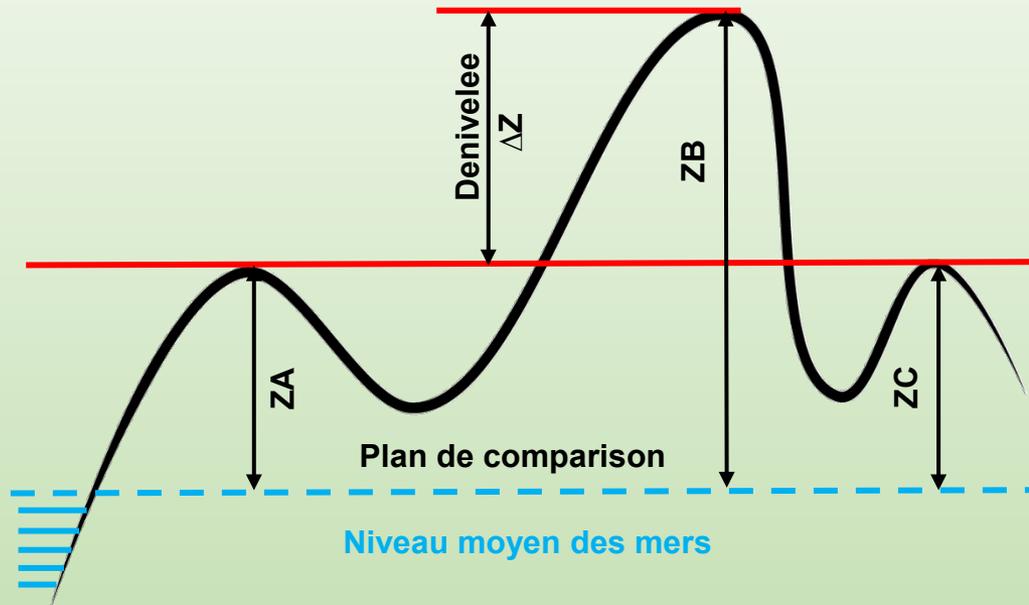
DÉFINITIONS ET PRINCIPES GÉNÉRAUX DE NIVELLEMENT

Altimétrie: Partie de la topographie qui traite du relief du sol et de sa représentation sur les plans et cartes.

Surface de niveau: surface libre d'un liquide; en chacun de ses points, elle est perpendiculaire à la pesanteur. En topographie, la surface de niveau de base est, en général, le niveau moyen des mers, prolongé par la pensée sous les continents. C'est ce que l'on appelle le géoïde terrestre.

Hauteur d'un point où cote: La hauteur d'un point où cote est la distance verticale entre le point et une surface de niveau choisi arbitrairement. Lorsque la surface de niveau est celle de la mer, la hauteur prend comme nom: **altitude** avec comme convention la lettre Z. La distance AB prend nom de **différence de niveau** où **dénivelée**: ΔZA et ΔZC sont dits au même niveau quand leurs distances AE et CD à la Surface de la mer sont égales.

GÉNÉRALITÉS



Le nivellement peut s'effectuer selon trois procédés :

- Le nivellement direct ou géométrique
- le nivellement indirect ou trigonométrique
- le nivellement barométrique (méthode de nivellement basée sur des mesures de pressions atmosphériques) peu précis.



GÉNÉRALITÉS

NIVELLEMENT DIRECT

Le nivellement direct s'appuie exclusivement sur des visées horizontales. En général il est exécuté avec un niveau. Un niveau matérialise une ligne de visée horizontale, mais ne permet pas de mesurer des angles verticaux. Les niveaux sont classés en trois catégories. Chaque catégorie correspond à des besoins différents, et à des méthodes appropriées

Niveau de précision → Nivellement direct de haute précision

Niveau d'ingénieurs → Nivellement direct de précision

Niveau de chantier → Nivellement direct ordinaire

Dans chacune de ces catégories, il existe des niveaux de type classique, et des niveaux automatiques.



GÉNÉRALITÉS

NIVELLEMENT INDIRECT

Le nivellement indirect trigonométrique permet de déterminer la dénivelée ΔH entre la station T d'un théodolite et un point visé. Ceci est fait par la mesure de la distance inclinée suivant la ligne de visée et de l'angle zénithal.

Les avantages du nivellement indirect par rapport au nivellement direct sont les suivants :

On peut faire du nivellement indirect en terrain à forte pente sans multiplier le nombre des stations contrairement au nivellement direct

La mesure de la dénivelée est faite en station sur le point connu, ce qui peut faire gagner du temps lors d'un cheminement ou lors d'un lever de détails par rayonnement puisqu'on obtient directement l'altitude des points visés outre leurs coordonnées en planimétrie

Si l'on utilise un théodolite électronique, on peut faire des visées très longues, de plusieurs kilomètres, ce qui n'est pas possible en nivellement direct, une lecture sur mire à 100 m étant déjà difficile



GÉNÉRALITÉS

NIVELLEMENT BAROMÉTRIQUE ET HYDROSTATIQUE

le nivellement barométrique exploite la chute de pression atmosphérique avec l'augmentation de l'altitude. Ce principe est utilisé dans la majorité des altimètres de sport, appareils qui doivent être recalés régulièrement pour leur assurer une efficacité maximale. Une seconde est constituée par les méthodes de nivellement hydrostatique. Il permet, par le principe des vases communicants, de réaliser un nivellement de haute précision, en permanence opérationnel sur un ouvrage.

La formule du nivellement barométrique décrit la répartition verticale des molécules de gaz dans l'atmosphère de la Terre, et donc la variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude.



**MERCI POUR
VOTRE ATTENTION**