

1.3 Les projections

1.3.1 Projection cartographique

La **projection cartographique** est un ensemble de techniques **géodésiques** permettant de représenter la surface de la terre (ou une partie) sur une carte.

Une projection permet d'établir une correspondance entre la surface de la terre et le plan telle que :

$x = f_1(\phi, \lambda)$ et $y = f_2(\phi, \lambda)$ où x, y désignent des coordonnées planes, ϕ la latitude, λ la longitude et f_1, f_2 des **fonctions** qui sont continues.

Les types de projections

- Projection **équivalente** : conserve localement les surfaces ;
- Projection **conforme** : conserve localement les angles, donc les formes ;
- Projection **aphylactique** : elle n'est ni conforme ni équivalente, mais peut être **équidistante**, c'est-à-dire conserver les distances sur les méridiens.

La projection passe généralement par la représentation de la totalité ou une partie de l'ellipsoïde sur une **surface développable**.

Les trois formes mathématiques courantes qui répondent à ce critère (à savoir le **plan**, le **cylindre** et le **cône**) donnent lieu aux trois types principaux de projections :

Projection cylindrique

On projette l'ellipsoïde sur un cylindre qui l'englobe.

- Projection de Mercator (conforme)
- Projection UTM (conforme)
- Projection cylindrique équidistante



Projection conique

On projette l'ellipsoïde sur un cône tangent à une ellipse ou sécant en deux ellipses. Puis on déroule le cône pour obtenir la carte.



Exemple : [Projection conique conforme de Lambert](#)

Projection azimutale

On projette l'ellipsoïde sur un plan tangent en un point ou sécant en un cercle.

1.3.2 Coordonnées géographiques

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.

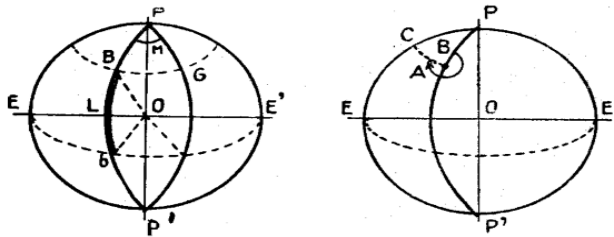


Fig. 1.1 : Coordonnées géographiques

b) **Sa latitude**, qui est l'angle L (Bob) du rayon OB avec le plan de l'équateur. La latitude se compte à partir de l'équateur soit vers le nord (+), soit vers le sud (-).

1.3.3 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).

c) Nord magnétique (NM)

Direction de la pointe bleue de l'aiguille aimantée. Influencée par les corps magnétiques proches du lieu d'observation.

1.4 Les échelles

La réduction effectuée pour passer des distances mesurées sur le terrain aux longueurs qui les représentent sur une carte a une valeur fixe.

$$P/T = 1/E$$

Ex : l'échelle : 1/50 000

La classification des cartes et plans en fonction de leur échelle et de leur finalité :

Echelle	finalité
1/1000 000 à 1/500 000	Carte géographique
1/250 000 à 1/100 000	Carte topographique à petite échelle
1/50 000 à 1/25 000 (base), 1/20 000	Carte topographique à moyenne échelle (IGN)
1/10 000	Carte topographique à grande échelle
1/5 000	Plans topographiques d'études, plans d'urbanisme
1/2 000	Plan d'occupation des sols (POS), descriptifs parcellaires
1/1 000, 1/500	Plans parcellaire, cadastraux urbains
1/200	Plans de voirie, d'implantation, de lotissement
1/100	Plans de propriété, plan de masse
1/50	Plans d'architecture, de coffrage, etc

1.5 Unités de mesures

Le mètre est défini au (Système International), un multiple du mètre qui est le mille marin (1852 m).

Les multiples usuels de la superficie sont :

1) Le kilomètre carré (km²), qui vaut 1 000 000 mètres carrés; 2) L'hectomètre carré ou hectare (hm²), qui vaut 10 000 mètres carrés; 3) Le décamètre carré ou are (dam²), qui vaut 100 mètres carrés ;

Les sous multiples usuels de la superficie sont :

1) Le décimètre carré (dm²), qui vaut 1/100 de mètre carré; 2) Le centimètre carré (cm²), qui vaut 1/10 000 de mètre carré; 3) Le millimètre carré (mm²), qui vaut 1/1 000 000 de mètre carré ;

Il y a deux séries de sous multiples usuels de l'angle :

a) le grade (gr) : - Le déci-grade (dgr), qui vaut 1/10 de grade; - Le centi-grade (cgr), qui vaut 1/100 de grade (') - Le milli-grade (mgr), qui vaut 1/1000 de grade.

La seconde centésimale qui vaut 1/10000 de grade (").

b) le degré (d ou °) : La minute d'angle, ou « minute sexagésimale » (') ; la seconde d'angle, ou « seconde sexagésimale », qui vaut 1/60 de minute (").

1.5.1 Application sur les unités de mesures

c/ Transformez les angles : $V = 63.66$ grades = ? Radians = ? Degrés

$$\frac{\beta(\text{gr})}{200} = \frac{\gamma(\text{rad})}{\pi} \Rightarrow \gamma(\text{rad}) = \pi \times \beta(\text{gr}) / 200 = 1 \text{ rad}$$

$$\frac{\alpha(^{\circ})}{180} = \frac{\beta(\text{gr})}{200} \Rightarrow \alpha(^{\circ}) = \frac{180}{200} * \beta(\text{gr}) \Rightarrow \alpha(^{\circ}) = \beta(\text{gr}) \times 180 / 200 = 57.294^{\circ}$$

f) Convertir l'angle $\alpha = 58^{\circ} 54' 32''$ en radians : $\frac{\alpha(^{\circ})}{180} = \frac{\gamma(\text{rad})}{\pi} \Rightarrow \gamma(\text{rad}) = \frac{\pi}{180} * \alpha(^{\circ})$

$$\left. \begin{array}{l} 60' = 1^{\circ} \Rightarrow 54' = 0.9^{\circ} \\ 3600'' = 1^{\circ} \Rightarrow 32'' = 0.009 \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha = 58.909^{\circ}$$

$$\gamma(\text{rad}) = \frac{\pi}{180} * 58.909 = 1.028 \text{ rad}$$