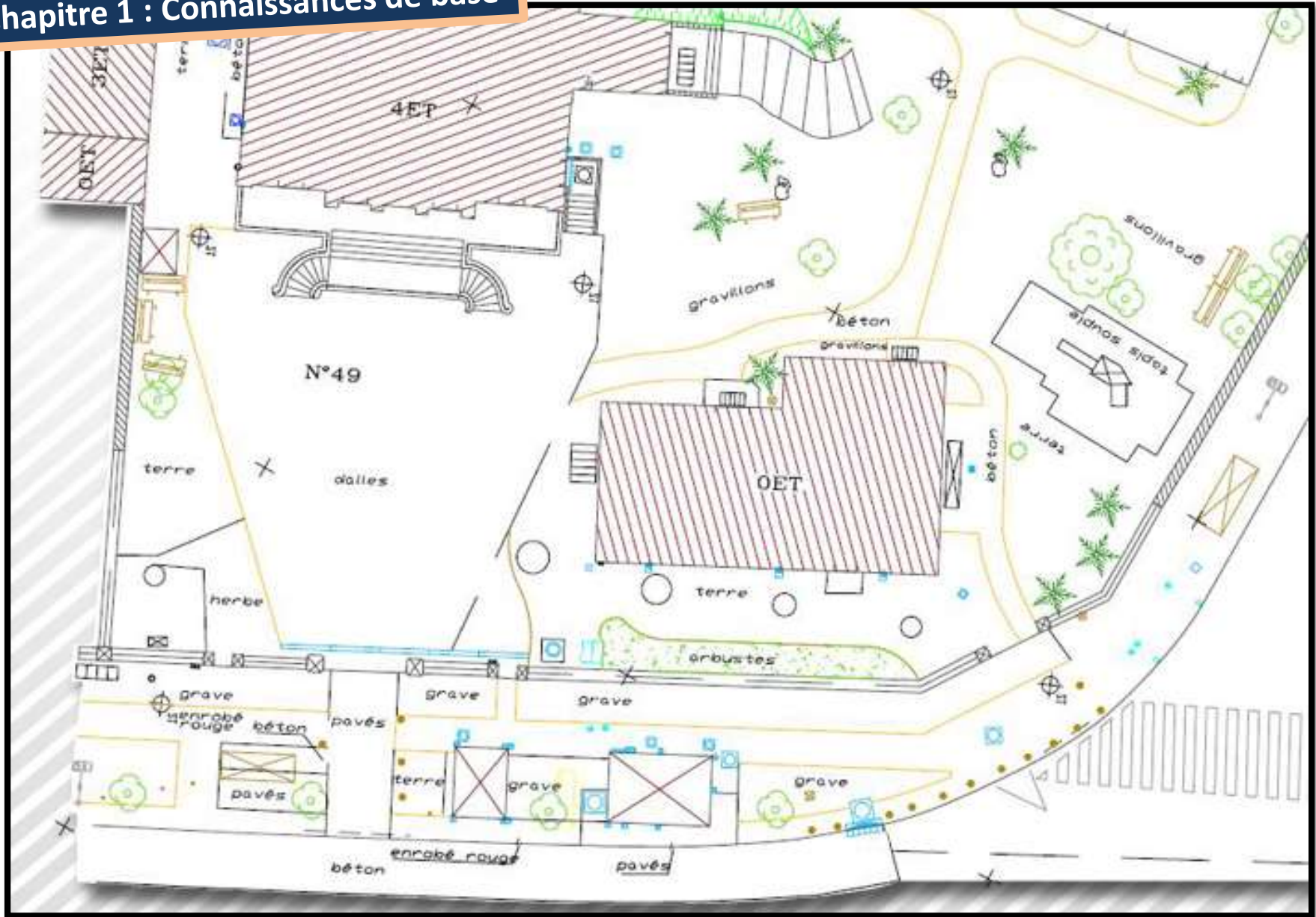


Mesures linéaires et angulaires

Chapitre 1

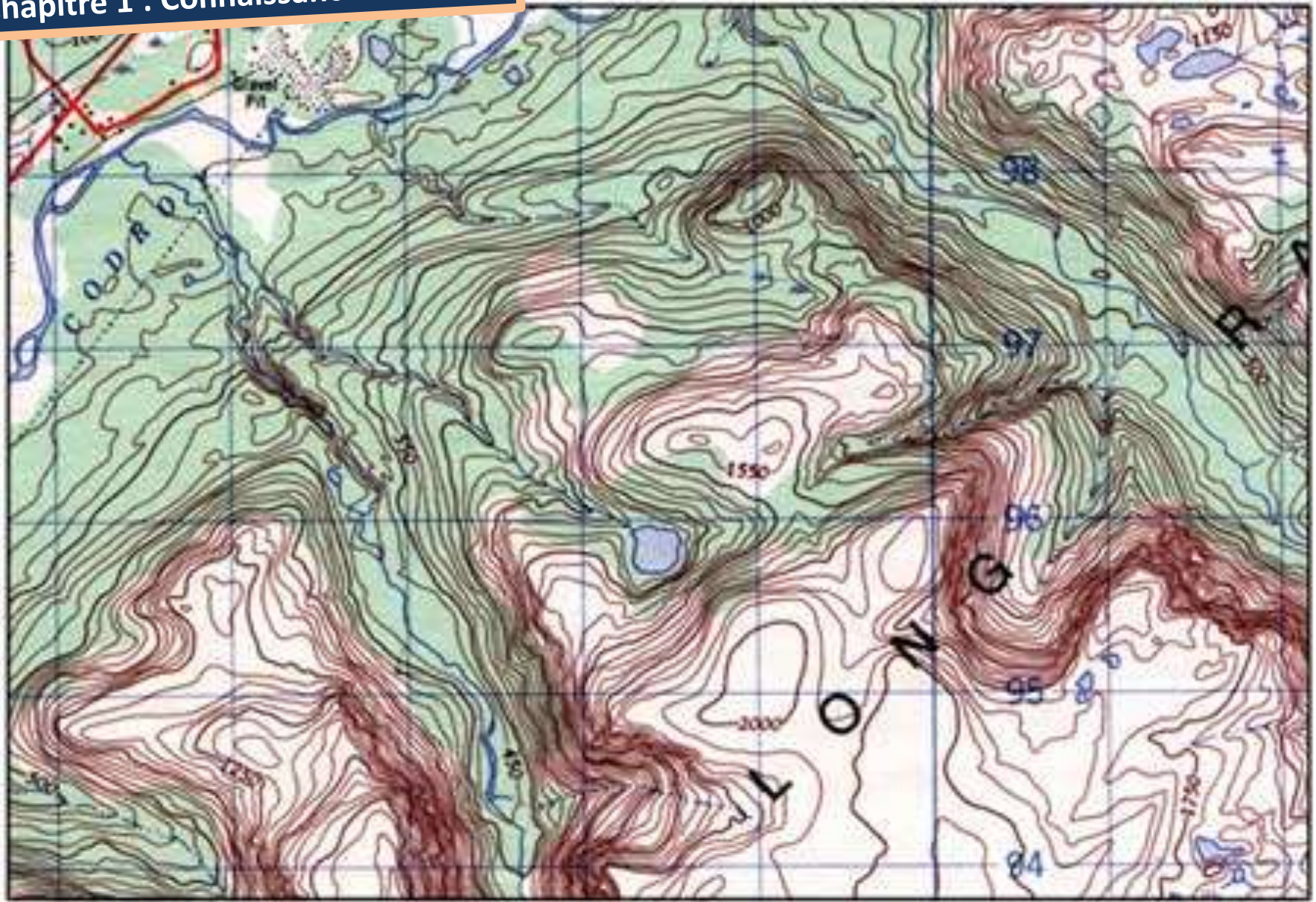
CONNAISSANCES DE BASE

Chapitre 1 : Connaissances de base

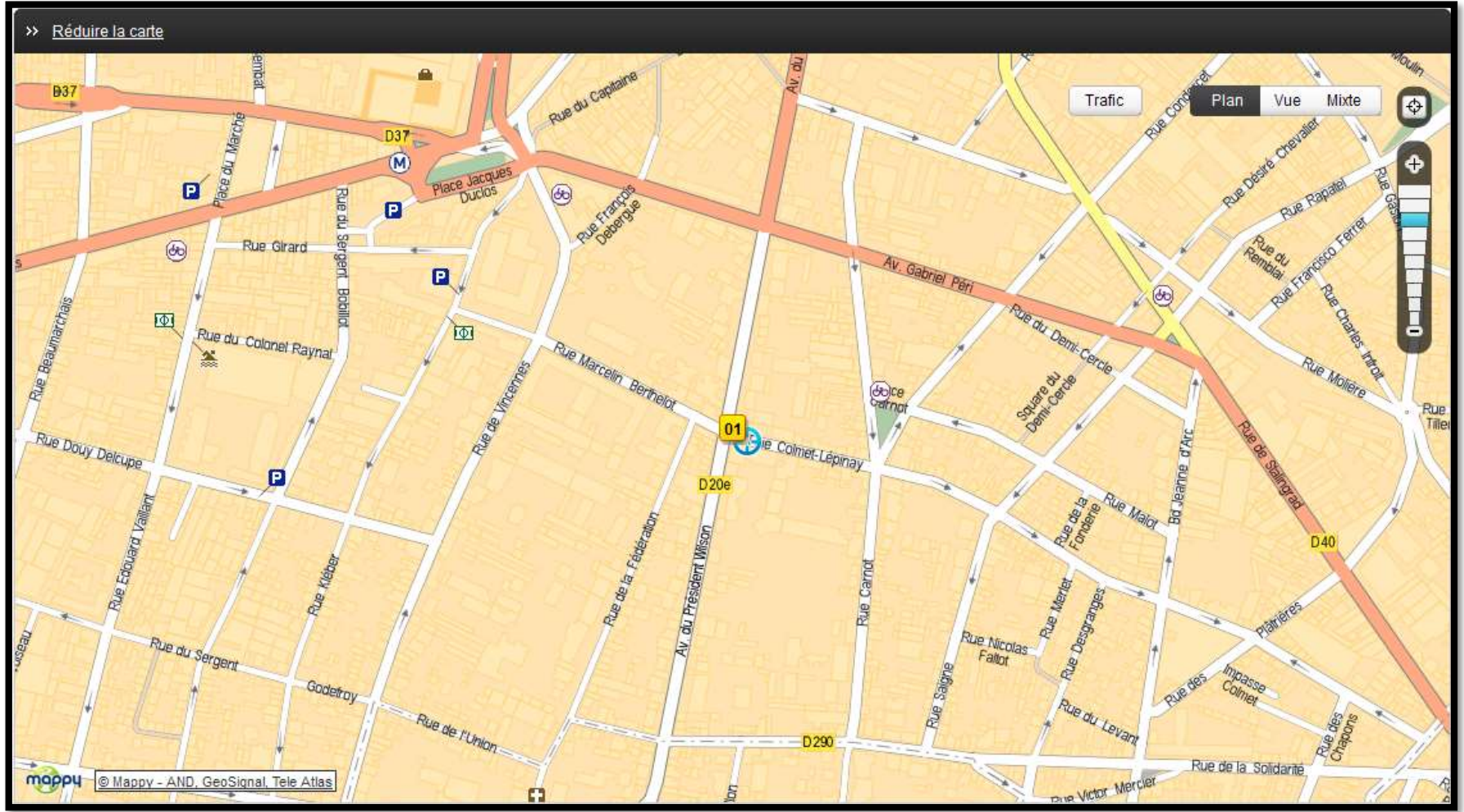




Chapitre 1 : Connaissances de base



Chapitre 1 : Connaissances de base



Chapitre 1 : Connaissances de base



TOPOGRAPHIE

QU'EST QUE C'EST ?...

*Du grec **topos** signifiant le **lieu** et **graphein** signifiant l'opération de **décrire**. C'est l'art de représenter sur un plan la configuration d'un terrain avec les détails naturels ou artificiels qu'il porte.*

Lorsque la partie à relever est d'une superficie assez restreinte, il n'est plus nécessaire de tenir compte de la courbure de la terre. On utilise alors les procédés topographiques.

La topographie se traduit toujours par une forme graphique (carte, plan) comportant tous les détails du terrain

TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

GÉNIE CIVIL

Dans les **Travaux Publics**, le Topographe conçoit les tracés, calcule le terrassement, dresse les devis.



Dans le **Bâtiment** : s'il ne les conçoit pas, le Topographe (il n'est ni Architecte, ni Ingénieur béton) fournit les fonds de plan à partir desquels les spécialistes établissent le projet



TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

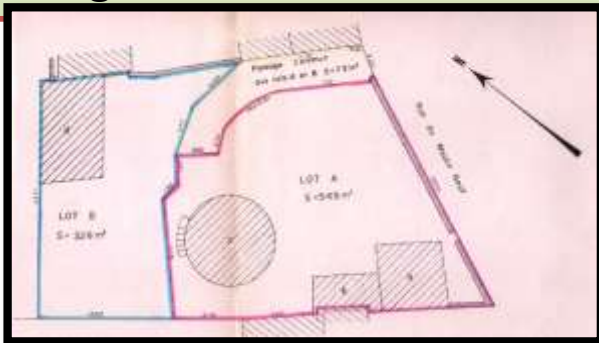
FONCIER

Spécificité des cabinets de géomètres, le traitement du foncier (immeuble) nécessite une bonne maîtrise du Code Civil ainsi que du Rural. Il faut être maître dans l'art de définir les biens immobiliers ainsi que les personnes en relation avec ces biens.

URBANISME

Participer à améliorer la vie des citoyens, entre autres, par une conception des lieux d'habitations, d'activités artisanales, industrielles, de loisirs,...

Aider à la prise de décisions quant à la définition des zones d'un P.O.S. (Plan d'Occupation des Sols). Réaliser des lotissements et diviser une parcelle en fonction des règles d'urbanisme.



TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

INDUSTRIE

La topographie industrielle, appelée aussi métrologie, est un domaine qui fait appel de plus en plus aux compétences des topographes car alliées aux précisions actuelles des instruments, il est permis de fixer dans l'espace des objets, au $1/100^{\text{ème}}$ de mm, voire le micron.

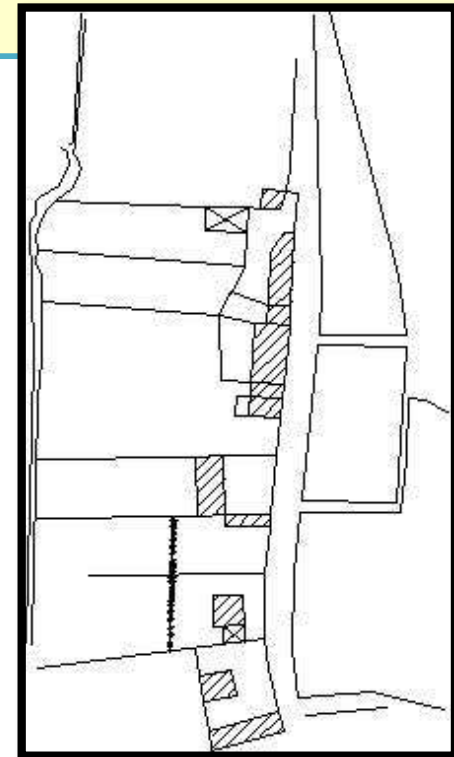
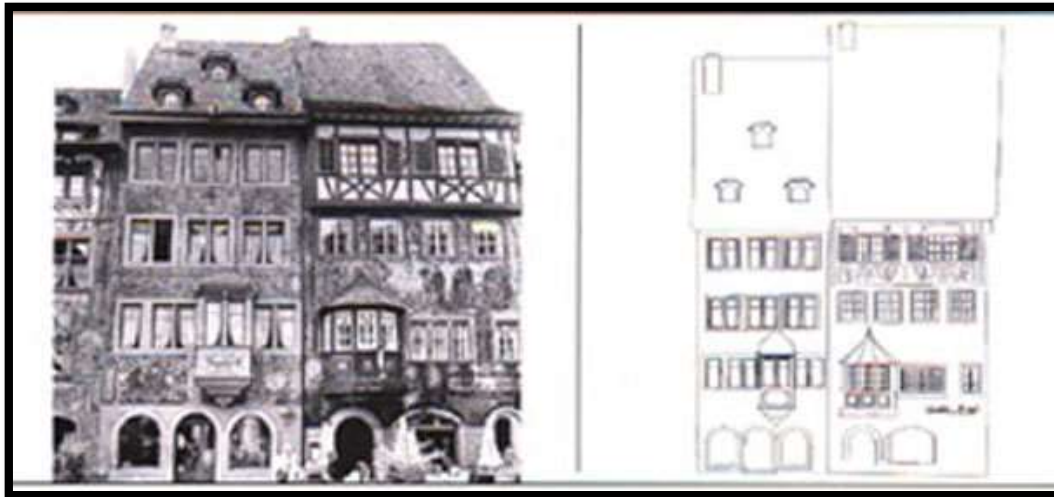


TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

ARCHITECTURE

Pour concevoir et dresser les plans d'une habitation, l'architecte a besoin d'éléments de base comme: les dimensions d'une parcelle, sa désignation, son orientation, ...
L'architecte peut aussi rénover ou conserver une façade.



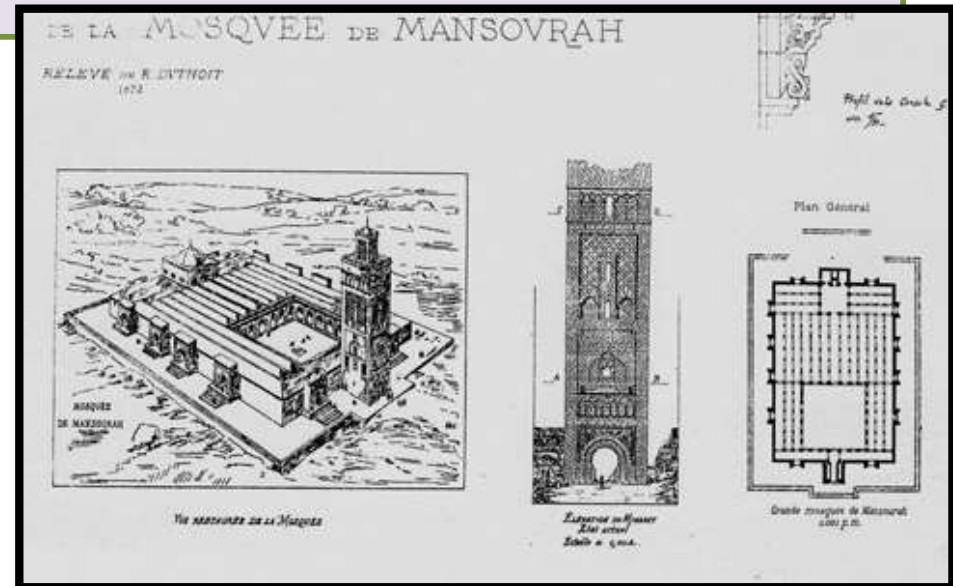
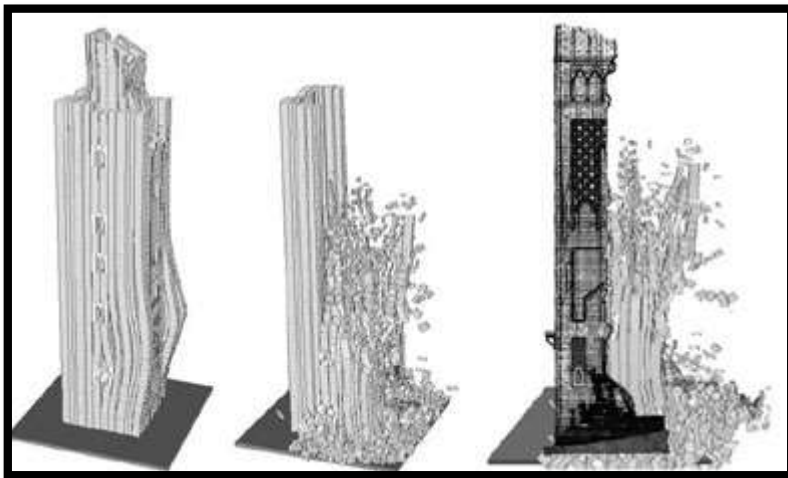
TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

ARCHEOLOGIE

Les sites doivent être levés avec exactitude afin d'identifier les lieux des découvertes, éléments indispensables à l'interprétation.

Les objets trouvés ou existants doivent être mémorisés car ils sont uniques, bien souvent; on les numérise.



TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

TRANSMISSION

Les modes de communication moderne ont engendré de multiples emplois que ce soit au sein de la défense nationale, de la télévision, du téléphone portable ou non, etc. Ce domaine particulier oblige le topographe à affiner ses connaissances en ce qui concernent la propagation des ondes électromagnétiques dans les différents milieux.



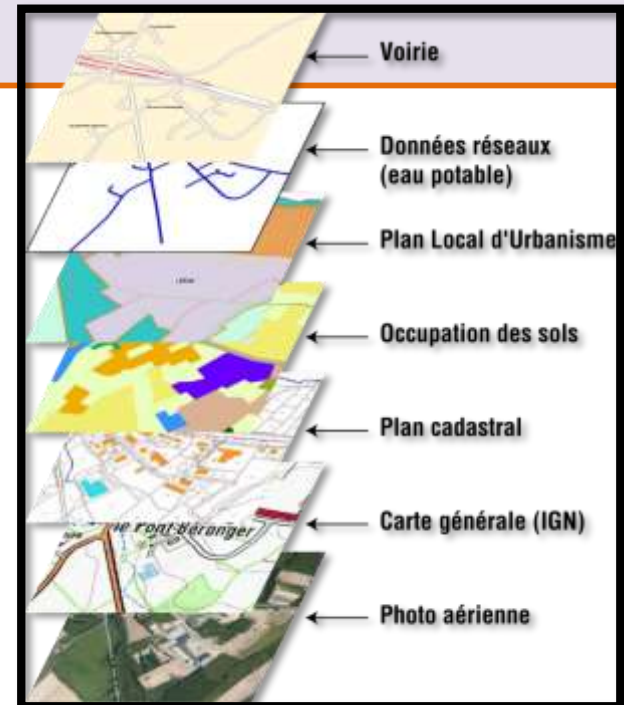
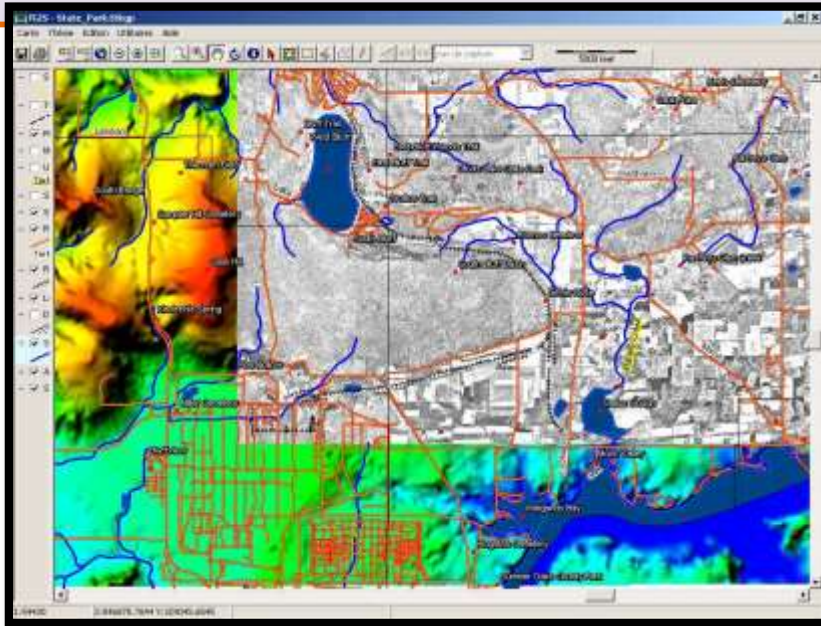
TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

Les SIG

Les **S**ystèmes d'**I**nformations **G**éographiques sont des plans ou des cartes numérisés reliés à des bases de données alphanumériques. Il est possible maintenant en "cliquant" sur une des parcelles du plan représenté sur l'écran, d'afficher le nom de son propriétaire, son aire, la date de la dernière mutation, etc..

Les topographes alimentent ces systèmes en données.



TOPOGRAPHIE

DANS QUEL DOMAINE ?

HYDROGRAPHIE

Nous sommes dans ce cas là "les pieds dans l'eau"



SURVEILLANCE DE STABILITE

Les ouvrages sont construits pour servir. Cet usage contraint et déforme. Une surveillance périodique ou en temps réel est appliquée pour éviter que certaines limites évaluées en bureaux d'études ne soient pas dépassées sous peine de détériorations voire d'accidents mettant en danger la vie.

ET ENCORE...

AUTRES SCIENCES

TOPOMETRIE

Ensemble des mesures et des photographies effectuées sur le terrain pour établir une carte ou un plan.

TOPOLOGIE

C'est la science qui analyse les lois générales de la formation du relief par les déformations lentes des aires continentales

GÉOGRAPHIE

Science décrivant les phénomènes physiques, biologiques et humains de la terre

GEODESIE

La géodésie est la science de la forme et des dimensions de la terre. C'est l'art de représenter, sur un plan, des repères espacés de plusieurs kilomètres les uns des autres. En raison de la grande surface de la partie à relever -quelques centaines de kilomètres carrés- il faut tenir compte de la courbure de la terre. On utilise alors le système de coordonnées géographiques, formé par la longitude, la latitude et l'altitude

ET ENCORE...

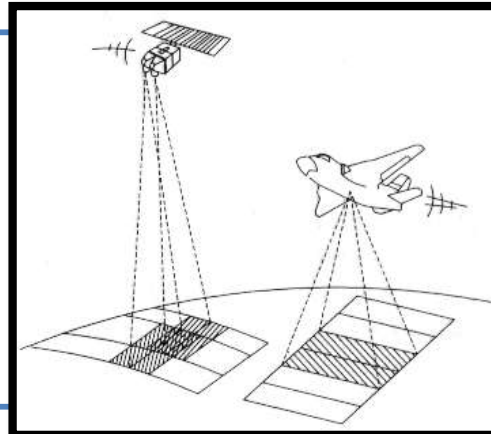
AUTRES SCIENCES

TELEDETECTION (Radar, Satellite,...)

La télédétection comprend l'ensemble des procédés et techniques qui permettent d'acquérir à distance des informations sur les objets terrestres, en utilisant les propriétés des ondes électromagnétiques émises ou réfléchies par ces objets.

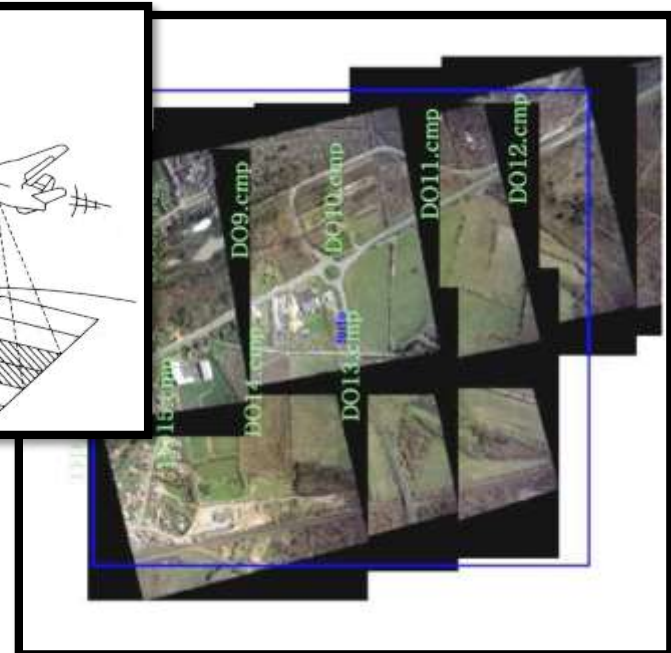
PHOTOGRAMMETRIE

C'est l'ensemble des Techniques et Méthodes permettant de restituer la géométrie d'un objet à partir d'un couple de clichés, pris dans des positions différentes, de cet objet



CARTOGRAPHIE

La cartographie est l'art d'établir des cartes ou des plans à partir des travaux géodésiques, photogrammétriques et topographiques



LES TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

La topographie est la technique qui a pour objet l'exécution, l'exploitation et le contrôle des observations concernant la position planimétrique et altimétrique, la forme, les dimensions et l'identification des éléments concrets, fixes et durables, existant à la surface du sol à un moment donné; elle fait appel à l'électronique, l'informatique et les constellations de satellites.

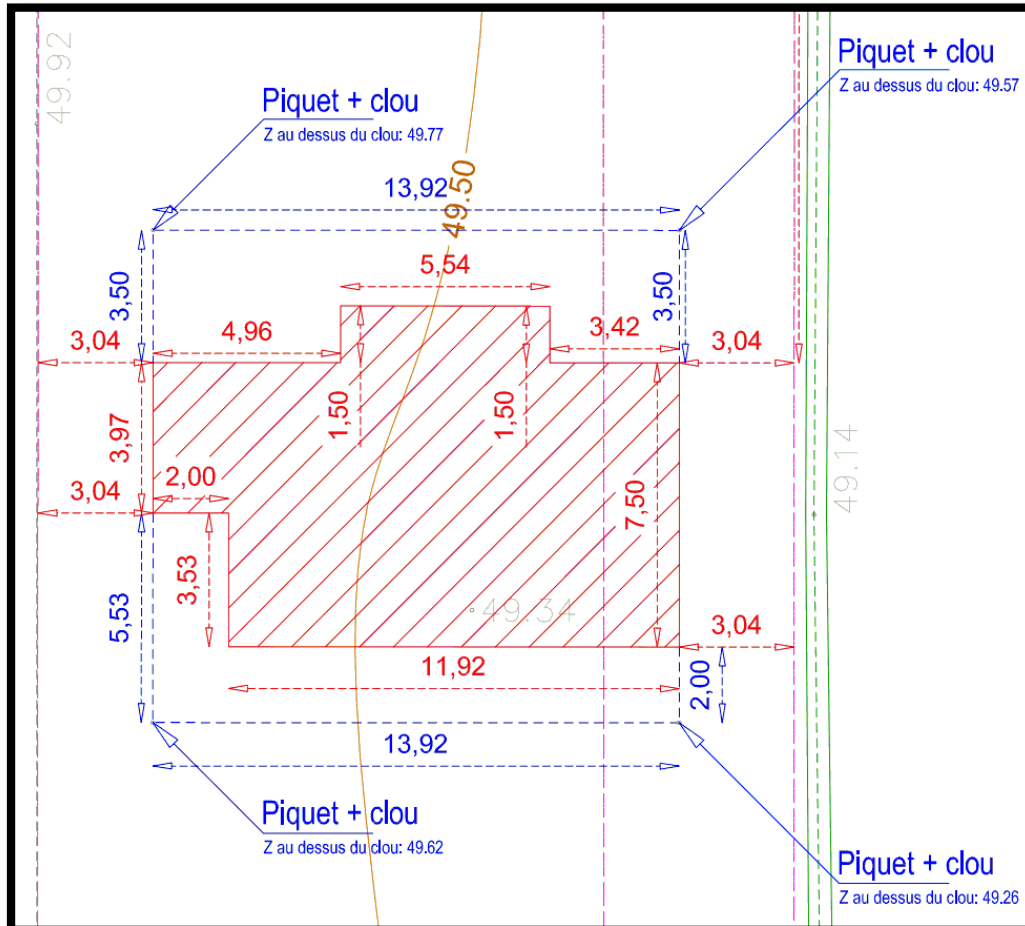
Planimétrie

C'est la représentation en projection plane de l'ensemble des détails à deux dimensions du plan topographique.

Altimétrie

C'est la représentation du relief sur un plan ou une carte.

LES TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES



LES TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

1. Le levé topographique

C'est l'ensemble des opérations destinées à recueillir sur le terrain les éléments nécessaires à l'établissement d'un plan ou d'une carte.

2. Les calculs topométriques

Ils traitent numériquement les observations d'angles, de distances et de dénivelées.

3. Les dessins topographiques - Report

C'est la représentation conventionnelle du terrain à grande échelle. On distingue: le plan graphique, numérique ou numérisé.

4. Les projets d'aménagement

Ce sont les projets qui modifient la planimétrie et l'altimétrie d'un terrain (lotissements, VRD, gestion des eaux,...).

5. Implantations

Les projets d'aménagement doivent être réalisés sur le terrain. Pour ce faire, le topographe implante, autrement dit met en place sur le terrain, les éléments nécessaires à cette réalisation.

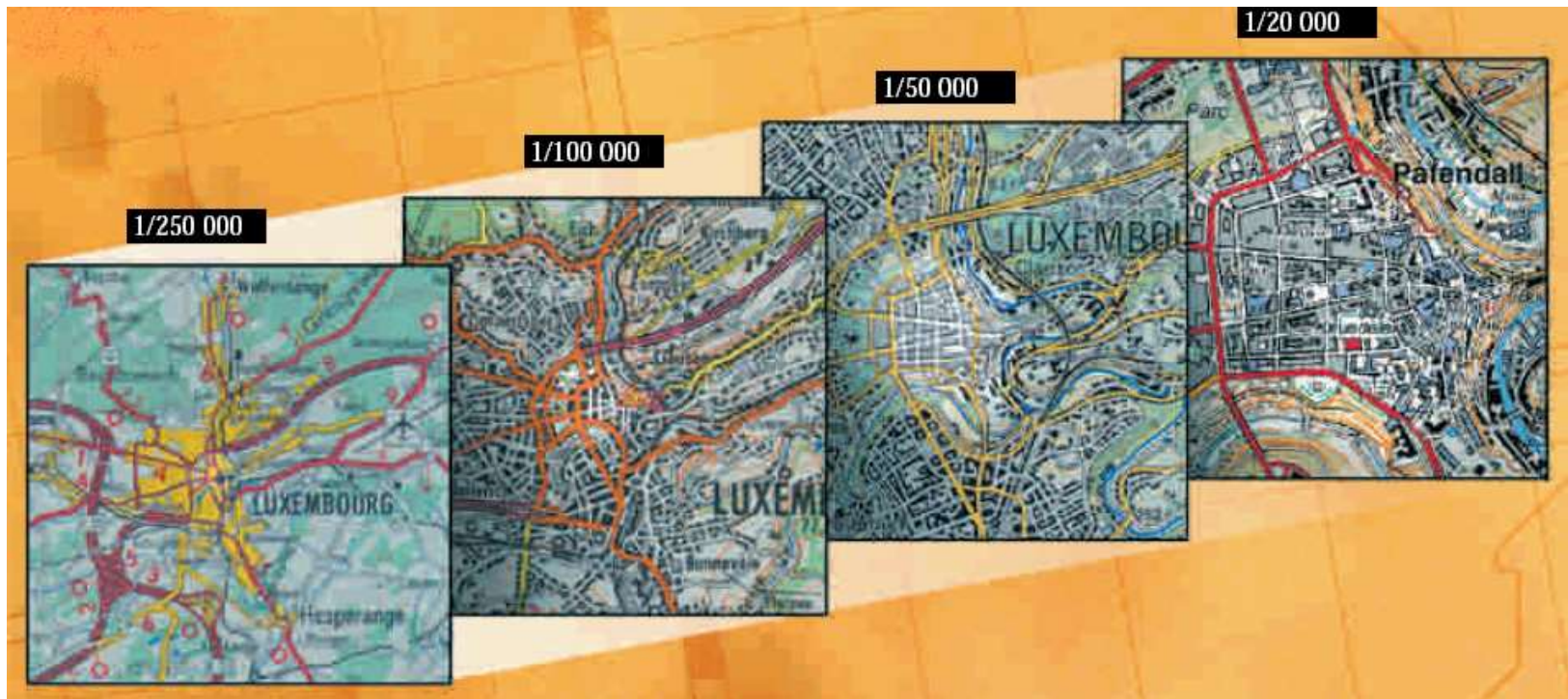
6. Suivi et contrôle des ouvrages

Les ouvrages d'art une fois construits demandent souvent un suivi, c'est-à-dire une auscultation, à intervalles de temps plus ou moins réguliers.

L'ECHELLE

C'EST QUOI ?

L'échelle d'une carte exprime le rapport de réduction entre la réalité et la représentation sur la carte



L'ECHELLE

DE QUOI ELLE DEPEND ?

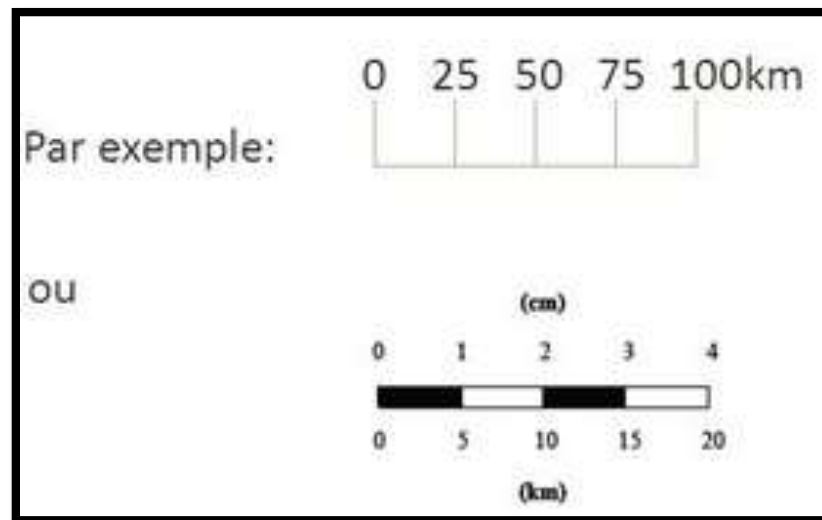
La première question que doit se poser le cartographe ou le topographe est la suivante : quelles sont les informations que l'on souhaite obtenir du terrain ? Ceci doit permettre de définir le plus petit objet qui devra être visible sur la carte ou le plan, conditionnant ainsi l'échelle du document

Echelle	Finalité
1/1 000 000 à 1/500 000	Cartes géographiques
1/250 000 à 1/100 000	Cartes topographiques à petite échelle
1/50 000 à 1/20 000	Cartes topographiques à moyenne échelle
1/10 000	Cartes topographiques à grande échelle
1/5 000	Plans topographiques d'étude, plans d'urbanisme
1/2 000	Plans d'occupation des sols (POS), descriptifs parcellaires
1/1 000 à 1/ 500	Plans parcellaires
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.

L'ECHELLE

LINEAIRE

Une échelle linéaire utilise une ligne divisée en plusieurs morceaux égaux et numérotés, pour montrer la relation entre la distance réelle et la distance sur la carte.



L'ECHELLE

Applications

1. Deux minarets de mosquées sont distants sur le terrain de 1,85 km. Sur une carte au $1/100\ 000$ quelle est la distance séparant les deux minarets. Donner le résultat en mm.
2. Sur un plan au $1/200$ le mur d'une propriété mesure 8,3 cm. Combien mesure ce mur en réalité ? Donner le résultat en mètre.
3. Une clôture à un linéaire de 85 m, sur le plan elle cote 42,5 cm, donner l'échelle du plan ?

LA TERRE

QUELLE EST SA FORME ?



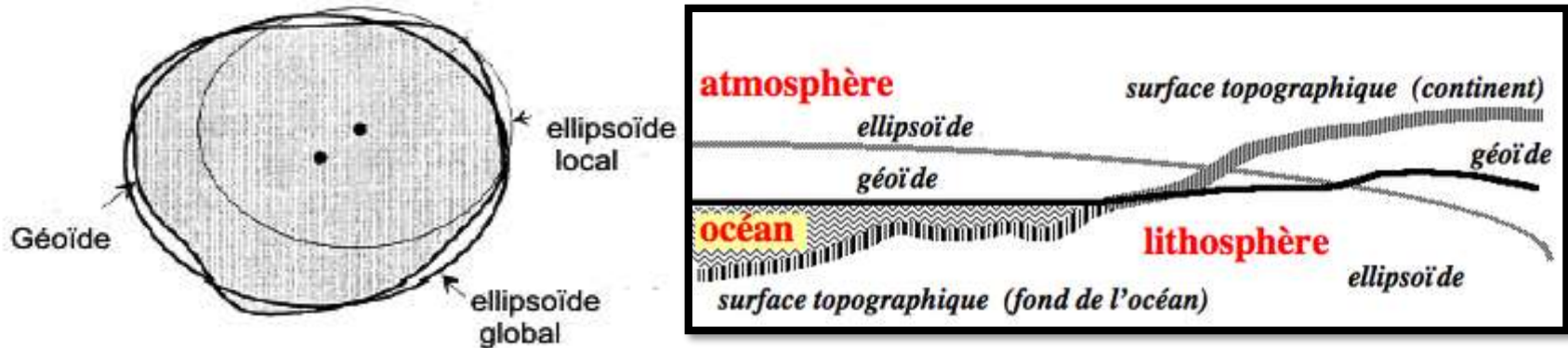
La terre est un sphéroïde ou, avec une plus grande précision, un ellipsoïde de révolution tournant autour de son petit axe, appelé axe de la terre. Cet axe perce la surface de l'écorce terrestre en deux points : le pôle nord et le pôle sud

$R = 6.378.160 \text{ m}$
 $r = 6.356.770 \text{ m}$

La première mesure d'un rayon de la terre est l'œuvre d'un savant grec, ERATOSTHÈNE (240 av. j. c.) qui détermina sa valeur avec une précision de 10%

POSITIONNEMENT GÉODÉSIQUE

LES SURFACES A CONSIDERER



La surface topographique est celle qui joue le rôle d'interface entre la partie solide et la partie liquide ou gazeuse de la terre (surface de sol). C'est elle que nous connaissons le mieux, d'un point de vue sensoriel et physique

Le géoïde est la surface générale de la terre et est définie par la surface du niveau moyen des mers supposées prolongées sous les continents

La surface de référence est l'ellipsoïde de révolution et c'est le modèle mathématique défini pour faciliter les calculs et pour qu'il soit le plus près possible du géoïde, il peut être local ou global

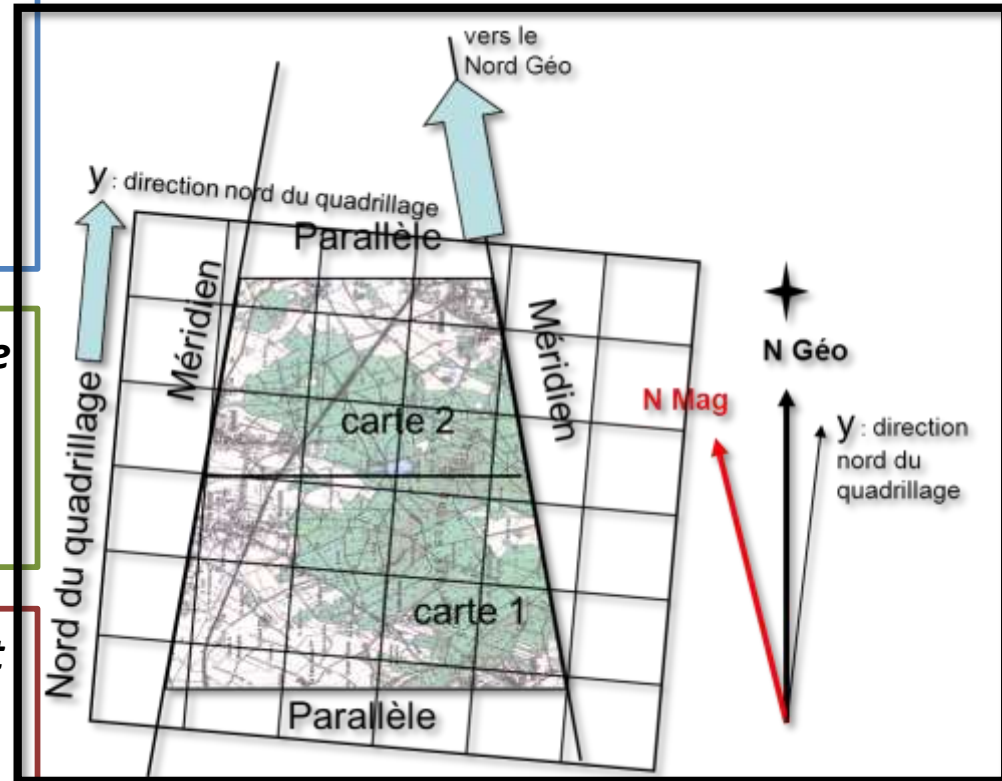
LE NORD EN UN POINT

DIFFERENTS NORDS

Le nord géographique est la direction du méridien du point vers le pôle Nord. L'angle C du nord géographique et du nord du quadrillage est appelé *convergence des méridiens*

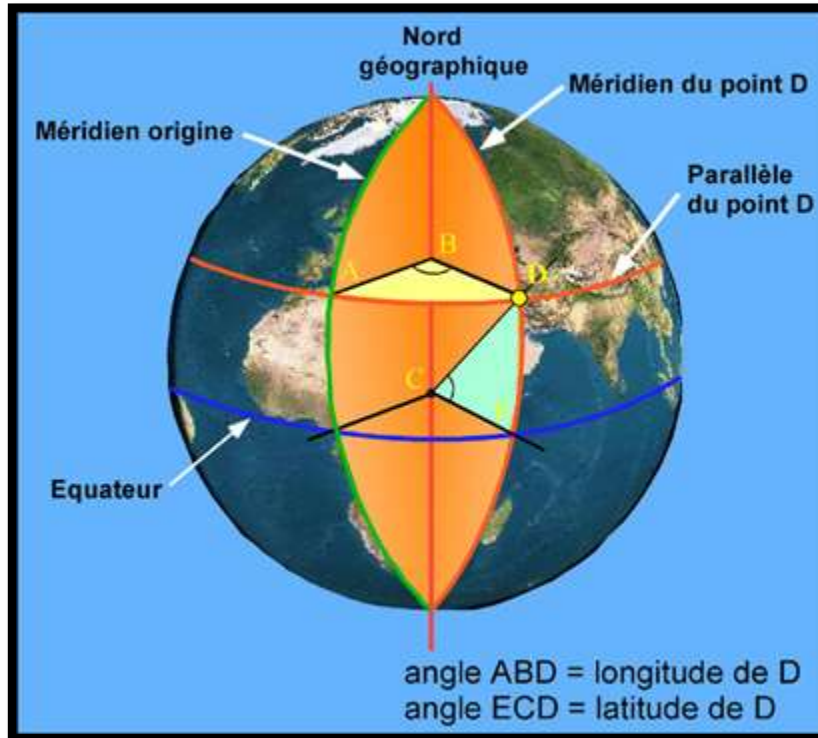
Le nord magnétique est la direction de la pointe bleue de l'aiguille aimantée, c'est-à-dire du champ magnétique terrestre du moment et du lieu

Le nord du quadrillage en un point est la direction des Y positifs en ce point ; encore appelé : nord Lambert, nord UTM,...



LES COORDONNEES

GEOGRAPHIQUES



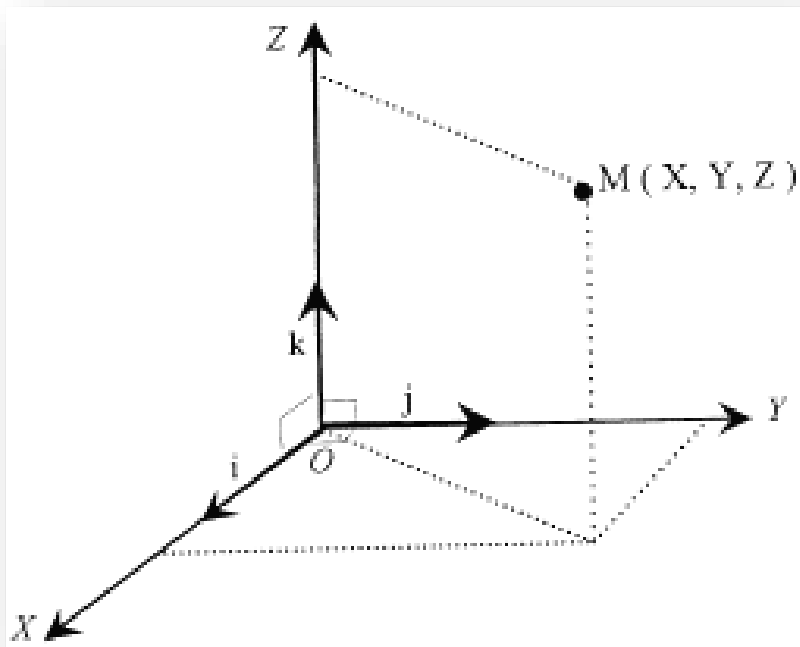
La longitude est l'angle **OAP** formé par le méridien du lieu avec un méridien choisi arbitrairement pour origine (méridien passant par Greenwich). La longitude se compte positivement vers l'ouest (sens des aiguilles d'une montre) et négativement vers l'est

La latitude est l'angle **ECP** avec le plan de l'équateur. La latitude se compte à partir de l'équateur, soit vers le nord (latitude boréale), soit vers le sud (latitude australe)

Exemple La ville de Tlemcen est située à une longitude ouest de $1^{\circ} 39'$ et une latitude nord de $34^{\circ} 53'$

LES COORDONNEES

CARTESIENNES



Elles sont exprimées dans un référentiel géocentrique c'est-à-dire que la terre est prise comme centre

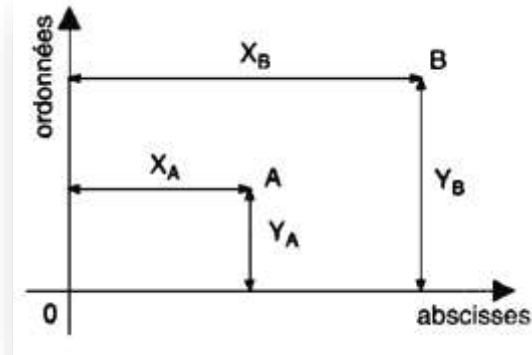
- *le centre O est proche du centre des masses de la Terre*
- *l'axe OZ est proche de l'axe de rotation terrestre*
- *le plan OXZ est proche du plan méridien*

LES COORDONNEES

EN PROJECTION

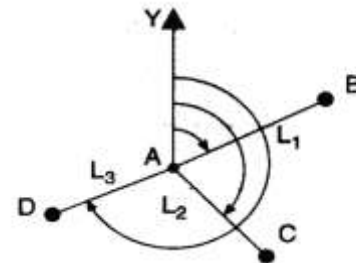
LES COORDONNEES RECTANGULAIRES

Abscisse X et ordonnée Y. La direction des ordonnées correspond au nord du quadrillage



LES COORDONNEES POLAIRES

Un angle et une longueur. En un point donné, le gisement est l'angle compris entre l'axe des ordonnées et une droite tracée entre l'origine et ce point, mesuré dans le sens de rotation des aiguilles d'une montre

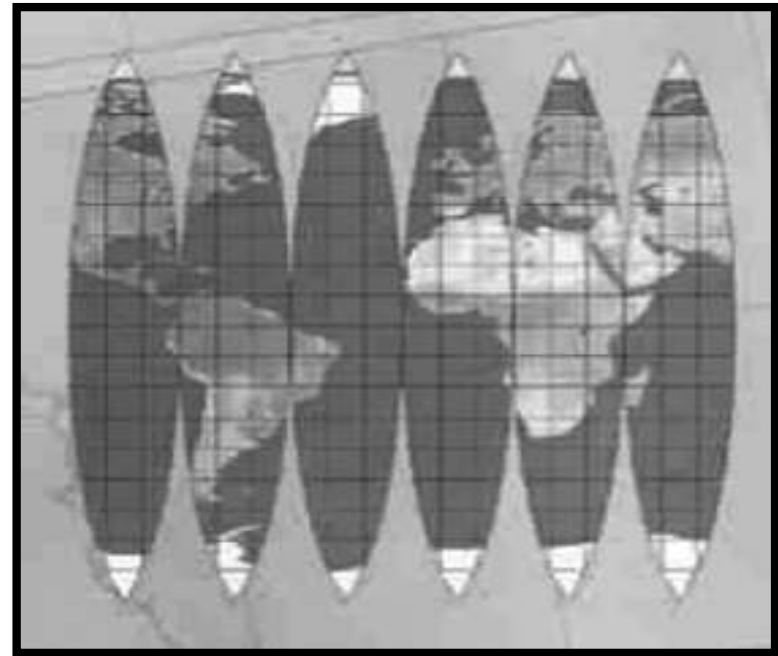


gisement AB (G_{AB}) = 74 gr AB = L_1
gisement AC (G_{AC}) = 152 gr AC = L_2
gisement AD (G_{AD}) = 274 gr AD = L_3

SYSTEMES DE PROJECTION

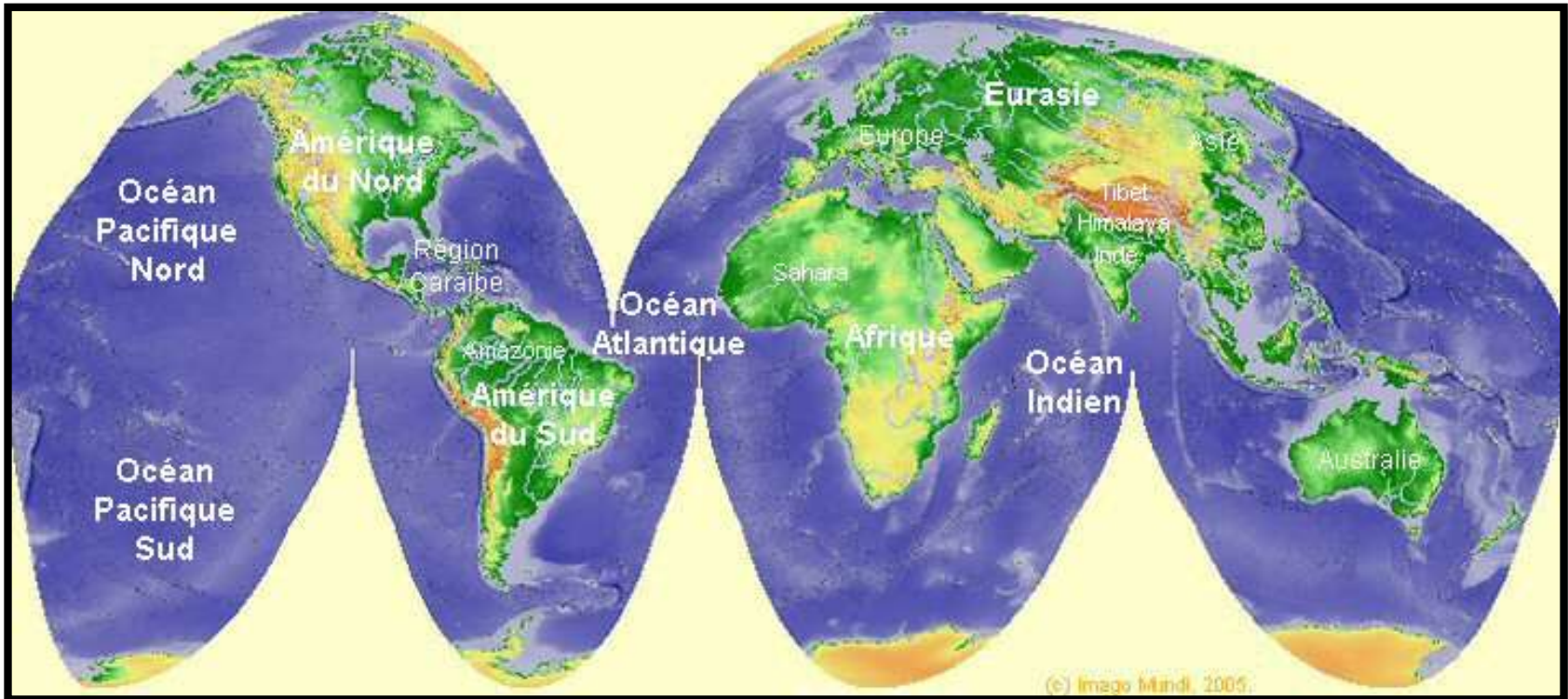
CARTOGRAPHIE

L'objectif des projections cartographiques est d'obtenir une représentation plane du modèle ellipsoïdal de la surface de la Terre. Mais une projection ne peut jamais se faire sans qu'il y ait de déformations. Néanmoins, par calcul, il est possible de définir le type et les paramètres d'une projection dans le but de minimiser certaines déformations



SYSTEMES DE PROJECTION

CARTOGRAPHIE



SYSTEMES DE PROJECTION

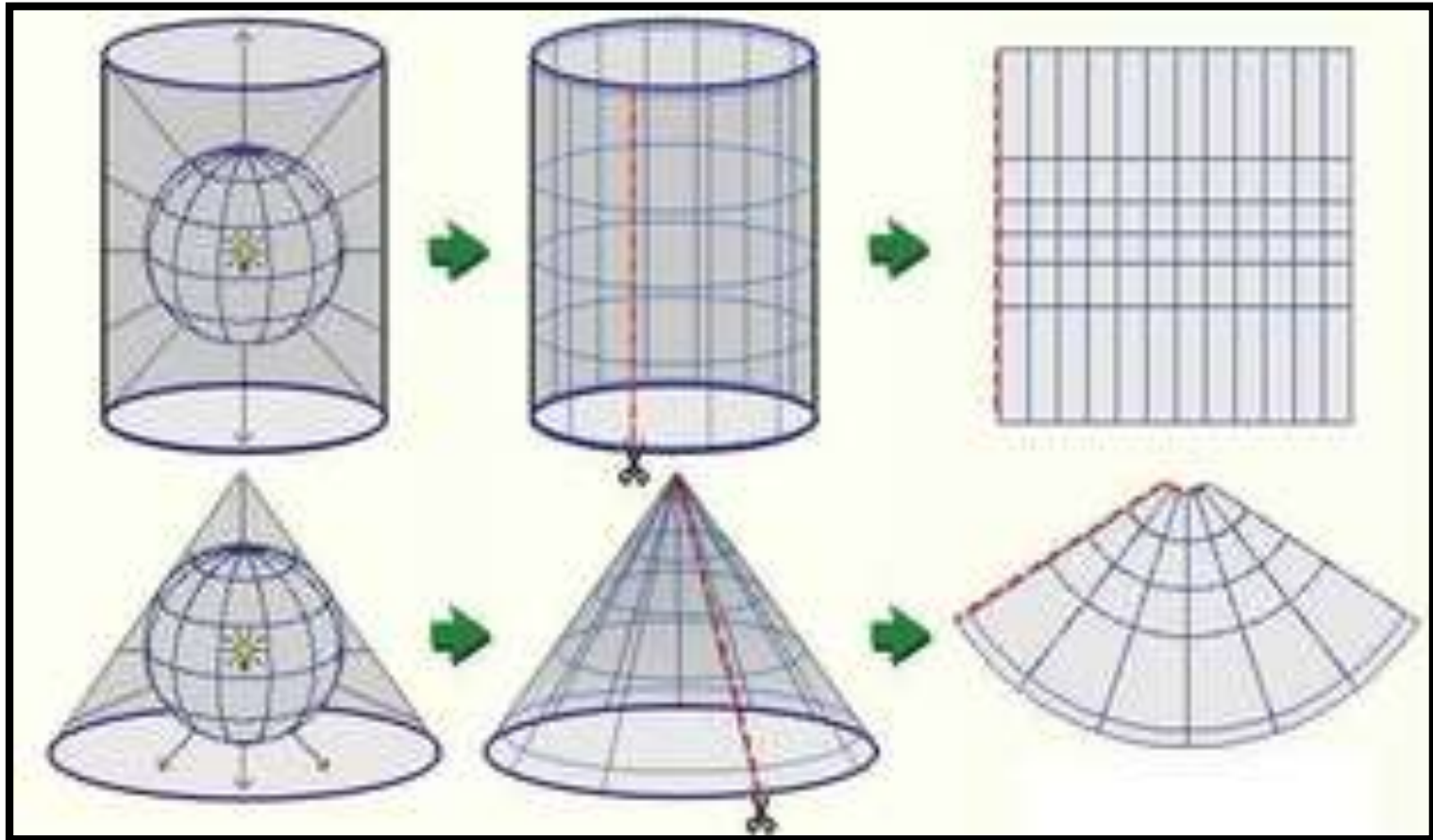
CARTOGRAPHIE

Dans le but de minimiser certaines déformations on choisit alors :

- soit de **conserver les surfaces** (projections **équivalentes**)*
- soit de **conserver localement les angles** (projections **conformes**)*
- soit de **conserver les distances à partir d'un point donné** (projections **équidistantes**)*
- soit d'opter pour une représentation ne conservant ni les angles ni les surfaces (projections dites **aphylactiques**)*

SYSTEMES DE PROJECTION

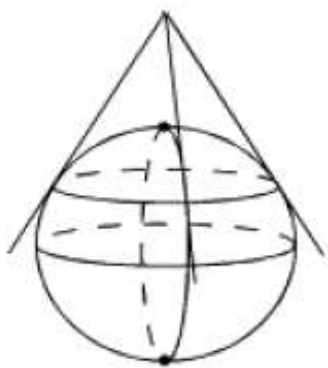
CARTOGRAPHIE



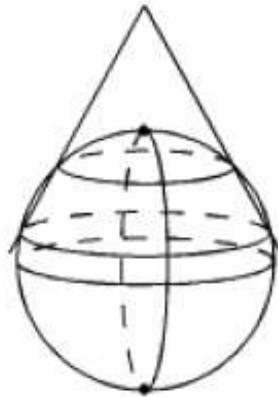
SYSTEMES DE PROJECTION

PROJECTIONS CONIQUES

Une autre façon de classer les projections planes est de s'intéresser à leur canevas, c'est-à-dire l'image des méridiens et des parallèles



Tangente



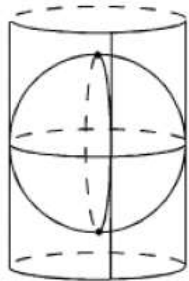
Sécante



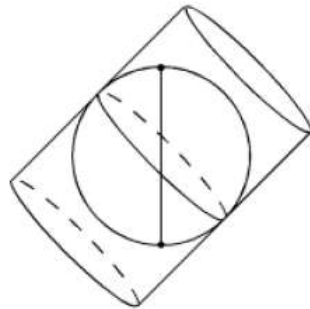
Projection conique conforme de LAMBERT

SYSTEMES DE PROJECTION

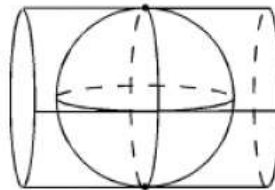
PROJECTIONS CYLINDRIQUES



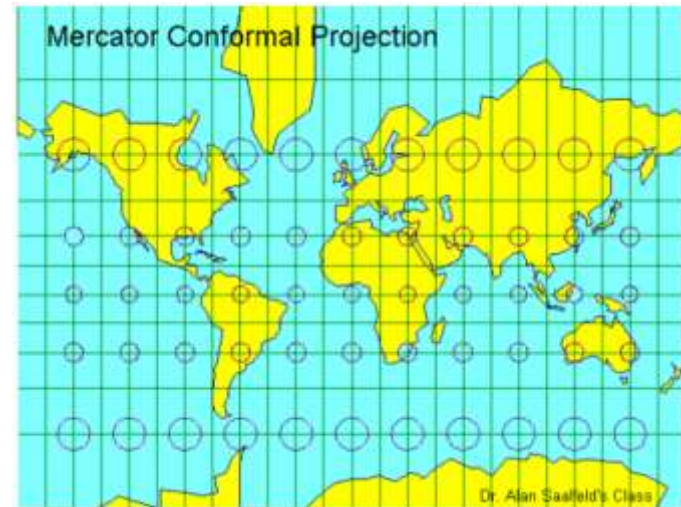
Directe



Oblique



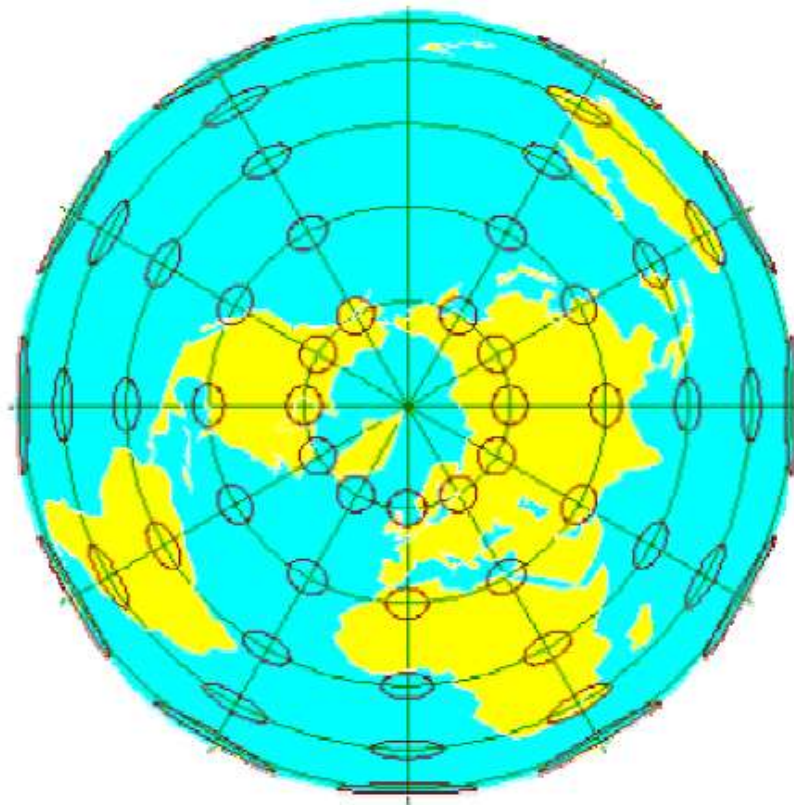
Transverse



Projection cylindrique directe conforme de MERCATOR

SYSTEMES DE PROJECTION

PROJECTIONS AZIMUTALES



Projection azimutale
équivalente de LAMBERT