

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université AbouBakre Belkaid- Tlemcen-
Institut des Sciences et Techniques Appliquée
Département des Sciences



1^{ère} année Licence Géomètre-Topographe

Matière:

Lecture de documents cartographiques

Chapitre 1: Notions de Cartographie

Mme I.F. Benzian
fibenzian@gmail.com

Plan du cours

I. Introduction

- Qu'est ce qu'une carte?
- Quel est le contenu de la carte?
- À quoi sert une carte

II. Cartographie

- Science
- Art
- Technique

III. Définition de la carte

IV. Type de cartes

- Thématique
- Topographique

V. Rappels sur les systèmes d'unités

- Mesures de temps
- Mesures angulaires
- Mesures métriques
- Équivalences entre les unités de mesures

VI. Élaboration des cartes

VII. Conclusion

I. Introduction



Depuis toujours les hommes ressentent le besoin :

- De se situer par rapport à leur environnement,
- D'aménager leur espace,
- D'étendre le cadre de leurs activités,
- De maîtriser l'espace.

Pour ce faire, ils construisent des cartes. La cartographie est donc une manifestation de l'esprit humain. Une carte est une idée mise en image.

I.1. Qu'est-ce qu'une carte ?



C'est un document graphique visuel, qui à ce titre doit suivre des règles de perception visuelle.

Remarque:

La notion de carte n'est pas à confondre avec celle de PLAN qui représente un espace restreint, on parle de plans de maison, de quartier voire de ville mais jamais de plan d'Algérie ou d'une région!



I.2. Quel est le **contenu d'une carte** ?

Elle correspond toujours à un espace, soit une portion de territoire plus ou moins étendue. Elle montre la nature, la localisation, l'importance des phénomènes qui composent ou se rapportent à cet espace.

De ce fait, une carte est toujours une **image réduite, schématisée et sélectionnée** de l'espace étudiée.

Réduite

Une carte ne représente jamais l'espace en grandeur réelle ; il s'agit toujours d'une image réduite de la réalité. De ce fait, elle fait intervenir un rapport de réduction précis, l'échelle.

Schématisée

Les composantes de l'espace, du fait qu'elles sont réduites, doivent être simplifiées. C'est ce qu'on appelle la généralisation.

Sélectionnée

Une carte ne peut jamais faire apparaître simultanément tous les éléments constitutifs de l'espace ; elle ne montre que certains éléments, ceux correspondant au(x) thème(s) étudié(s).



I.3. A quoi sert une carte?

- La carte est un instrument de communication privilégié.
- Son but est de faire passer un message de manière optimale.

II. Cartographie:

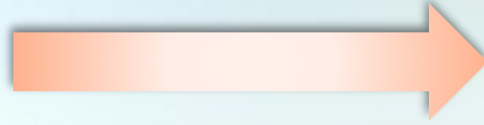
La représentation de la Terre ou d'une autre planète sous une forme géométrique et graphique grâce à la conception, la préparation et la réalisation de cartes. Elle est à la fois:



Une Science

Un Art

Une Technique



II.1. Une science:

Basée sur les mathématiques pour:

- La détermination de la forme et des dimensions de la terre,
- Le report de la surface courbe de la Terre sur un plan (la carte),
- L'établissement d'un canevas planimétrique et altimétrique.

L'enjeu est la précision et la fiabilité de la carte.

II.2. Un art:



La carte est un mode d'expression graphique qui :

- Présente des qualités de forme (esthétique et didactique grâce à la clarté du trait, à son expressivité et lisibilité)
- Exploite au mieux les capacités visuelles du lecteur.

Cela exige de la part du concepteur et du réalisateur des choix dans la représentation.

II.3. Une technique

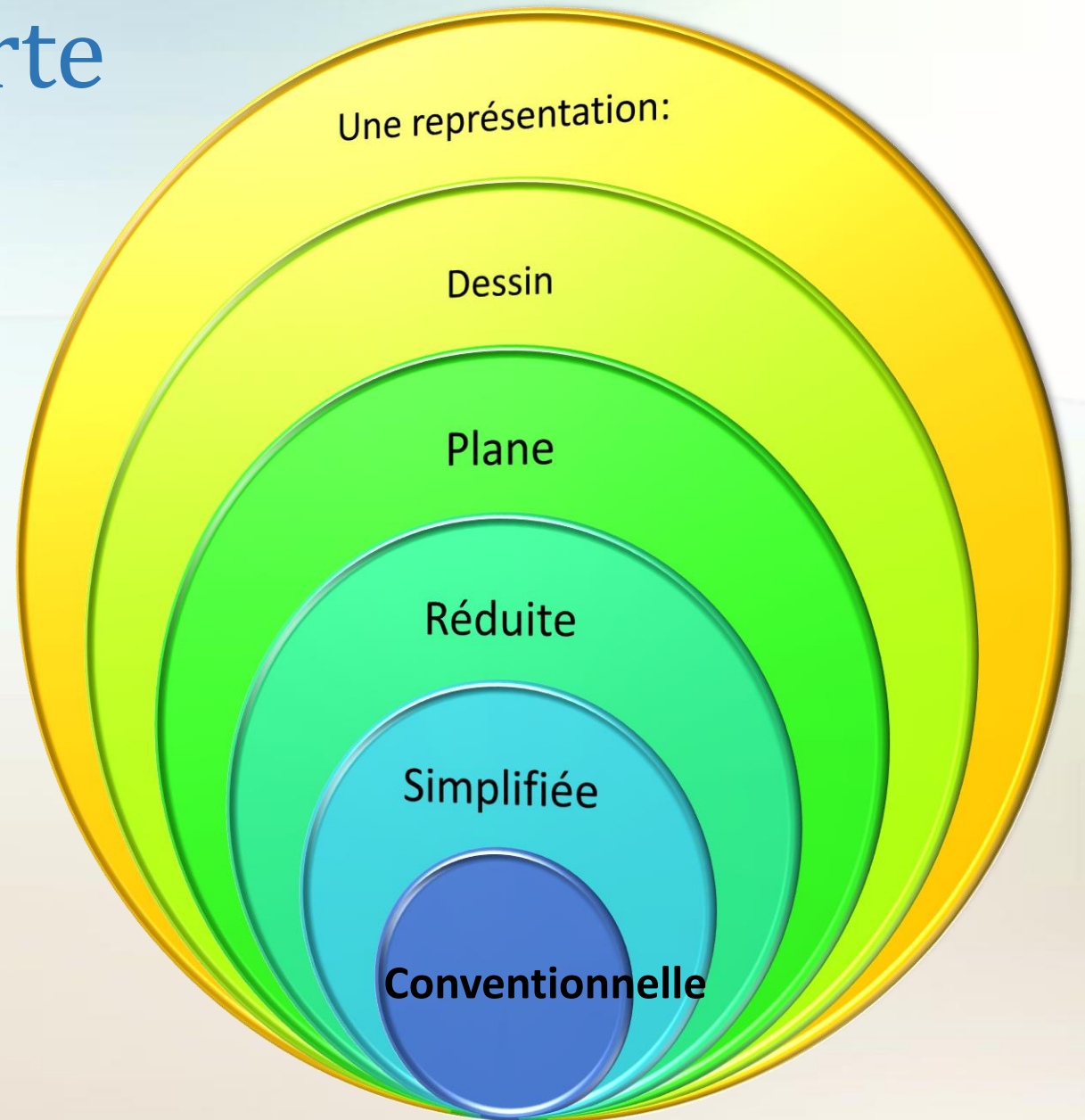
Du début à la fin, la conception d'une carte emploie des instruments dont les progrès ont bouleversés toute la filière cartographique:

- Photographies aériennes, satellites,
- Ordinateurs, logiciels,
- Impression, Diffusion, etc.



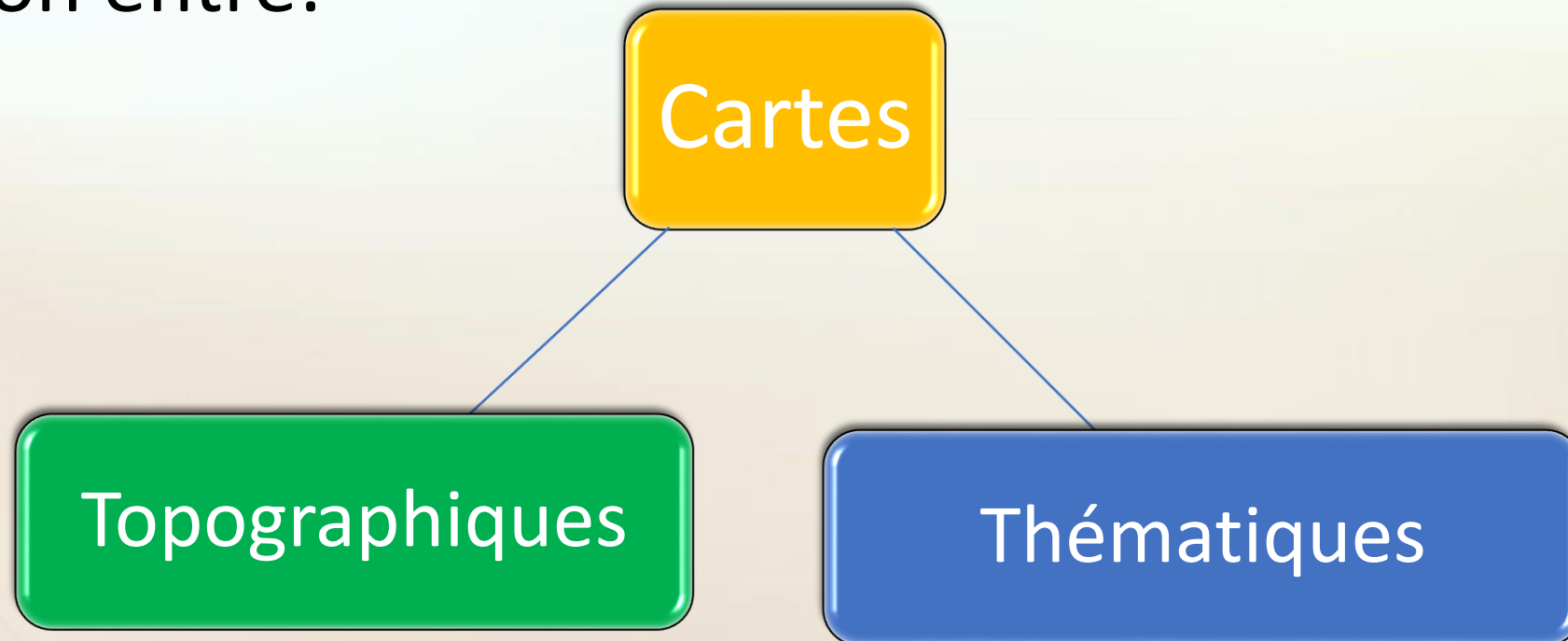
III. Définition de la carte

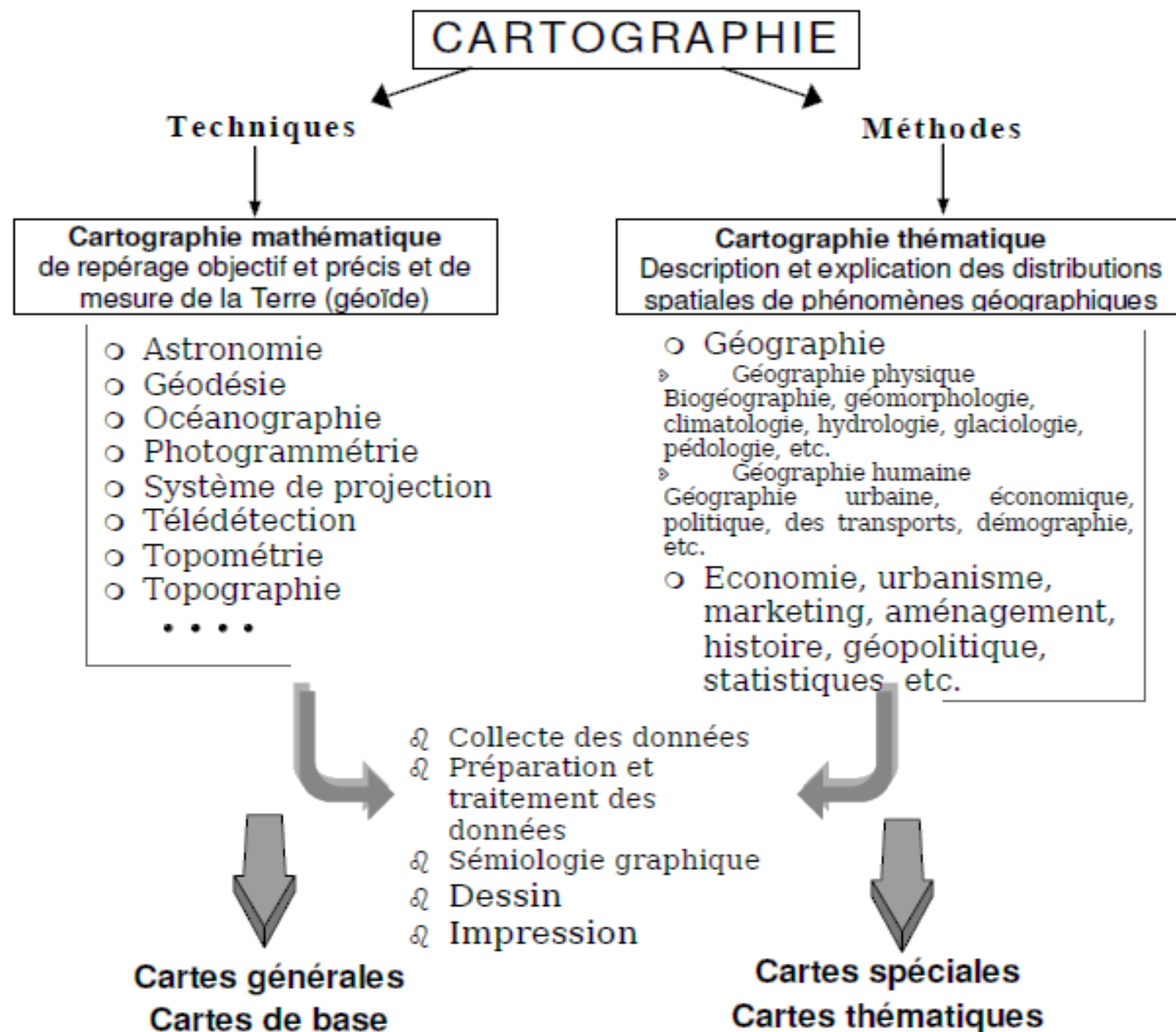
Une carte est une image réduite, conventionnelle, d'une partie de la surface de la Terre, que l'on peut considérer comme géométriquement exacte:



IV. Types de cartes:

Il existe plusieurs types de classification. Celle retenue ici repose sur la notion de **contenu des cartes** et retient la distinction entre:





A) Carte topographique:

Sur lesquelles figurent essentiellement les résultats d'observations directes concernant:

Position

- Longitude / Latitude
- Altimétrie

Surface du sol

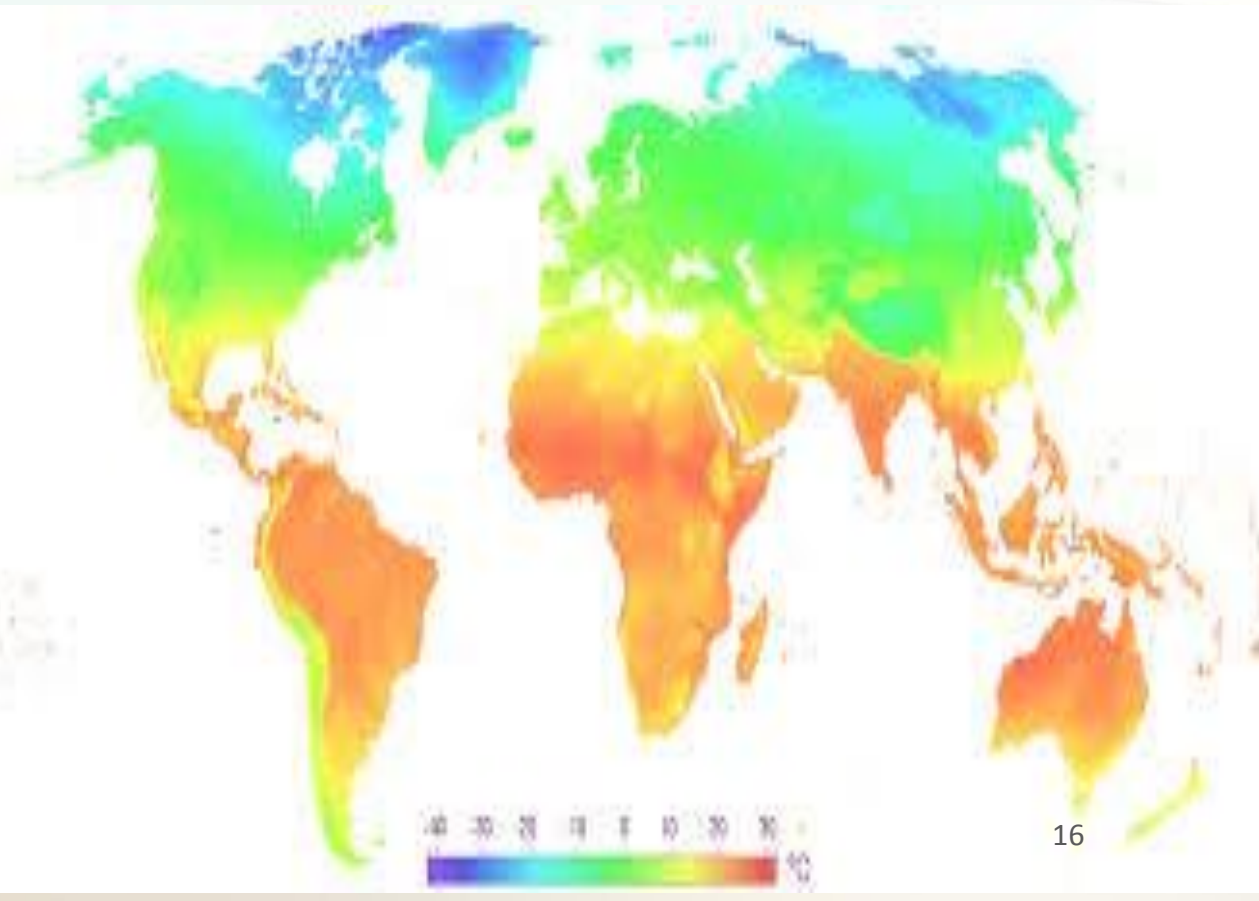
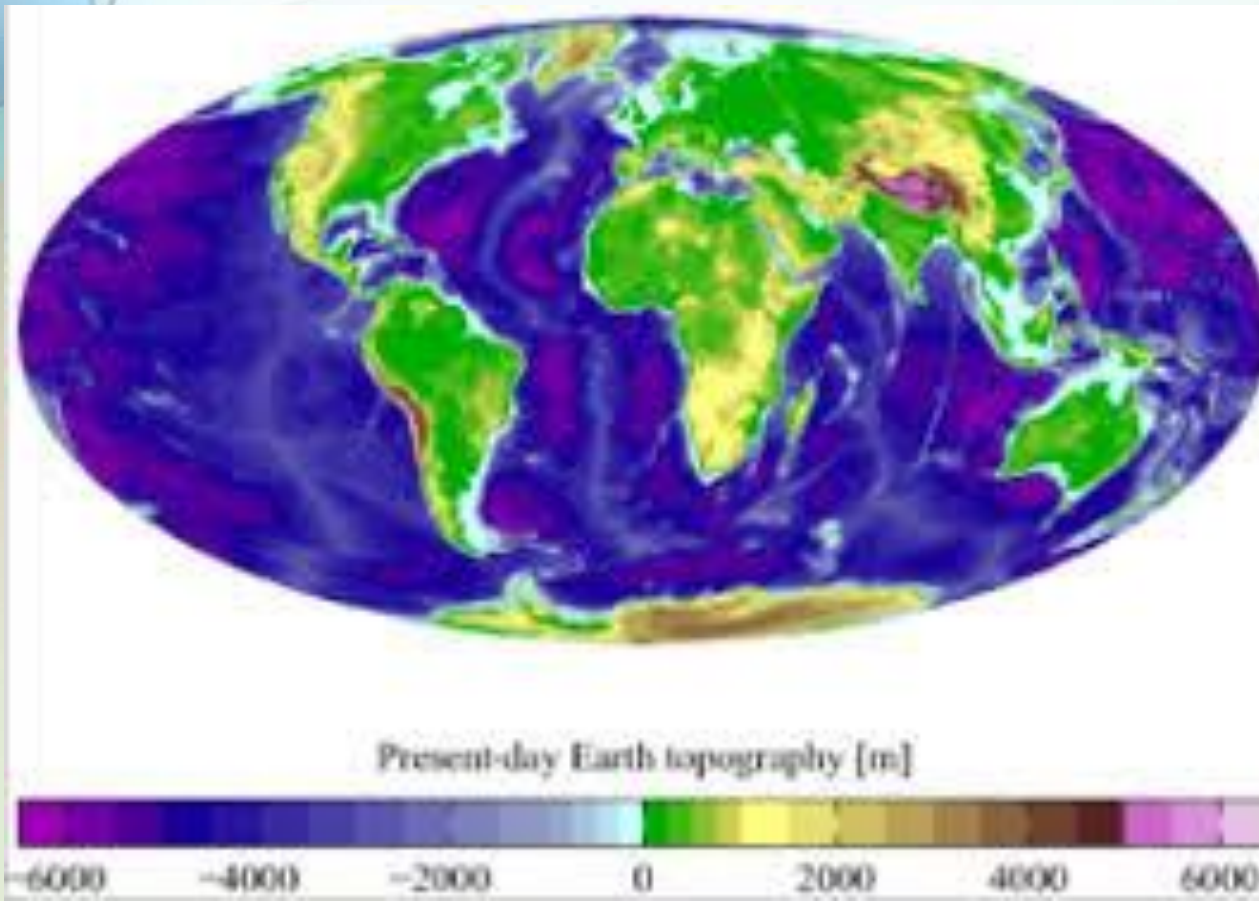
- La forme
- La dimension
- L'identification des phénomènes permanents existants,

Etablies avec

- Conventions (identiques sur toutes les cartes
- Échelles plus précises.

B) Carte thématique:

Carte représentant sur un fond repère topographique, hydrographique, chorographique ou géographique, des phénomènes localisables de toute nature, qualitatifs ou quantitatifs.



V. Rappels sur les systèmes d'unité

Selon l'échelle, la date et le pays d'édition de la carte, les unités utilisées peuvent différer.

Cela concernant les unités angulaires, les unités de distance et quelques ordres de grandeur qui permettront d'utiliser et d'interpréter au mieux la carte topographique.

V.1. La mesure du temps



La rotation diurne de la Terre autour de son axe a longtemps semblé suffisamment uniforme pour définir la mesure du temps.

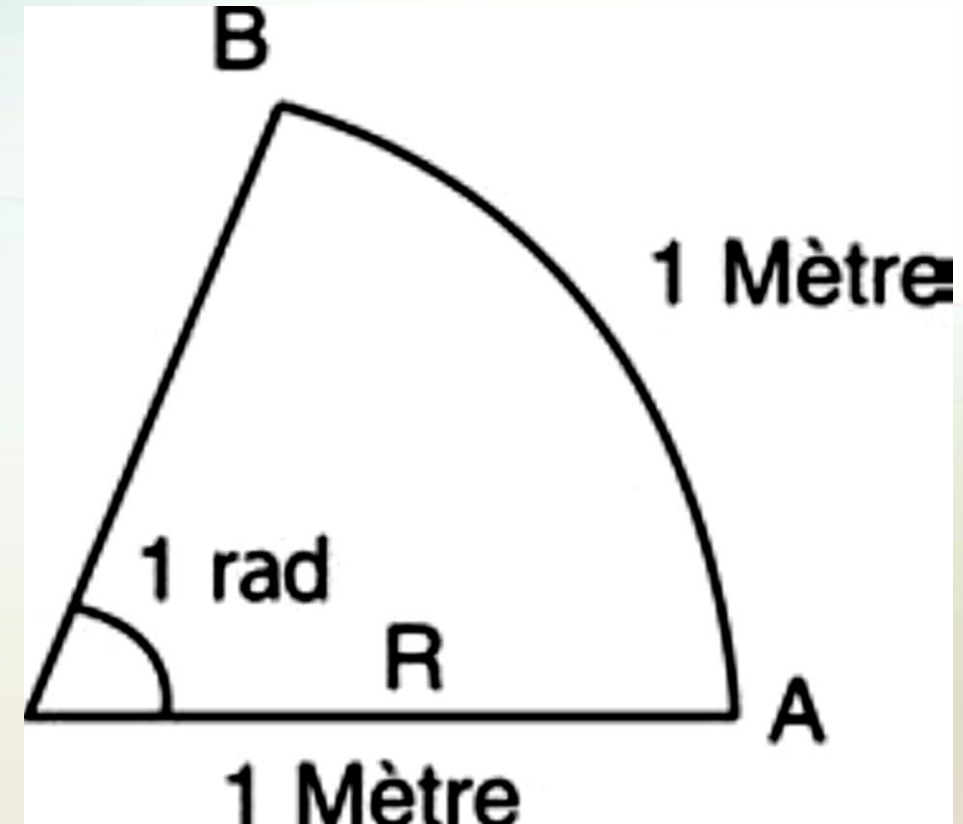
Actuellement, la notion de temps est basée sur une définition atomique de la « seconde » particulièrement stable reproduite à l'aide d'horloge atomique.

C'est à partir de cette « seconde atomique » que sont définies les échelles de temps universelles (TU) ou légales rythmant notre vie.

V.2. Les mesures d'angles

1. Le radian

- L'unité mathématique de mesure d'angle est le radian. La notation du radian est « rad ».



Un radian est l'angle formé par un arc de cercle $\widehat{AB}$ égal au rayon R . Dans une circonférence, il y a 2π radians, avec $\pi = 3.14\dots$

2. Le degré

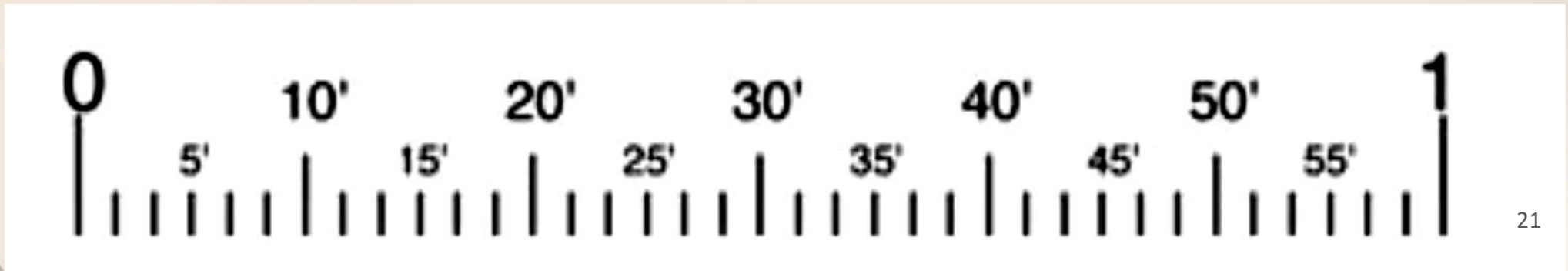
Le degré est l'unité angulaire qui divise une circonférence en 360 degrés. La notation du degré est « ° ».

- Les calculs en degré sont « pénibles », car il s'agit comme pour l'heure d'un système sexagésimal. Les sous-multiples du degré sont :

❑ La minute sexagésimale, notée « ' » telle que $60' = 1^\circ$.

❑ La seconde, notée « '' » telle que $60'' = 1'$. Donc $1^\circ = 60' = 3\,600''$.

1° est aussi égal à $60'$ ou $3\,600''$.



3. Le grade

Le grade ou le gon est l'unité angulaire qui divise une circonférence en 400 grades. Le grade est noté « gr ».

- C'est une unité décimale dont les sous-multiples sont :
 - ❑ Le dixième de grade ou le décigrade (dgr) : $1 \text{ dgr} = 0.1 \text{ gr}$
 - ❑ Le centième de grade ou le centigrade (cgr) : $1 \text{ cg} = 0.01 \text{ gr}$
 - ❑ Le milligrade (mgr) : $1 \text{ mgr} = 0.001 \text{ gr}$
 - ❑ Le décimilligrade (dmgr) ou le centième de centigrade (cc) :
 $1 \text{ dmgr} = 1 \text{ cc} = 0.0001 \text{ gr}.$

4. Le millièmè

Le millièmè est l'unité d'angle telle que dans une circonférence il y ait 6 400 millièmès.

- Le millièmè est peu différent de $1/1\,000$ de radian et peut être considéré comme étant l'angle sous lequel on voit 1 mètre à une distance de 1 000 m.
- La notation du millièmè est : 

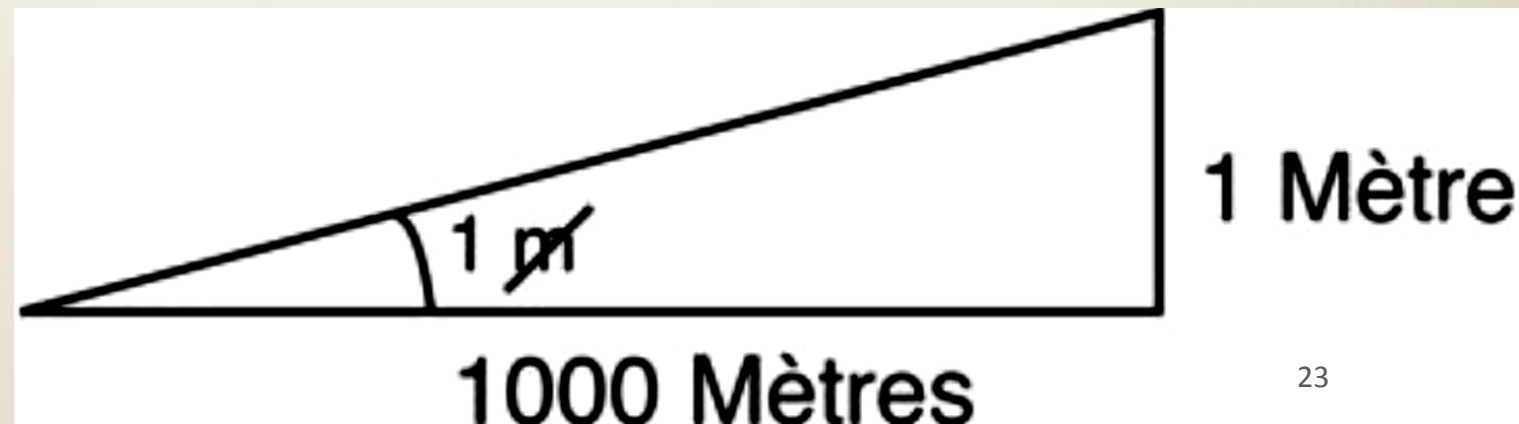
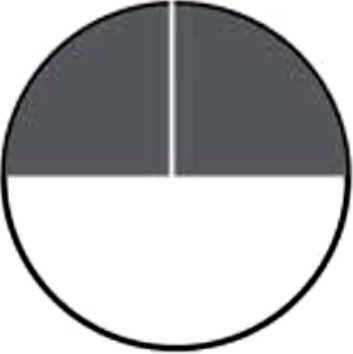
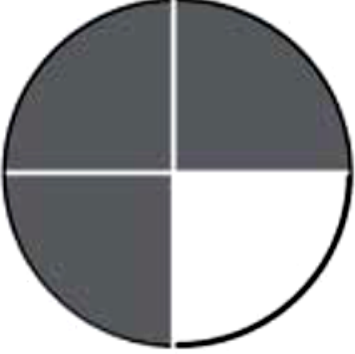
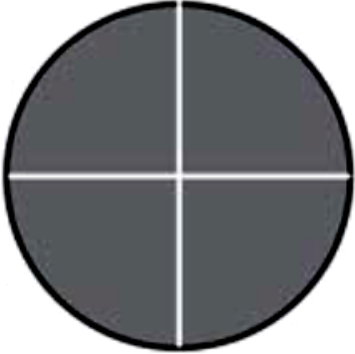


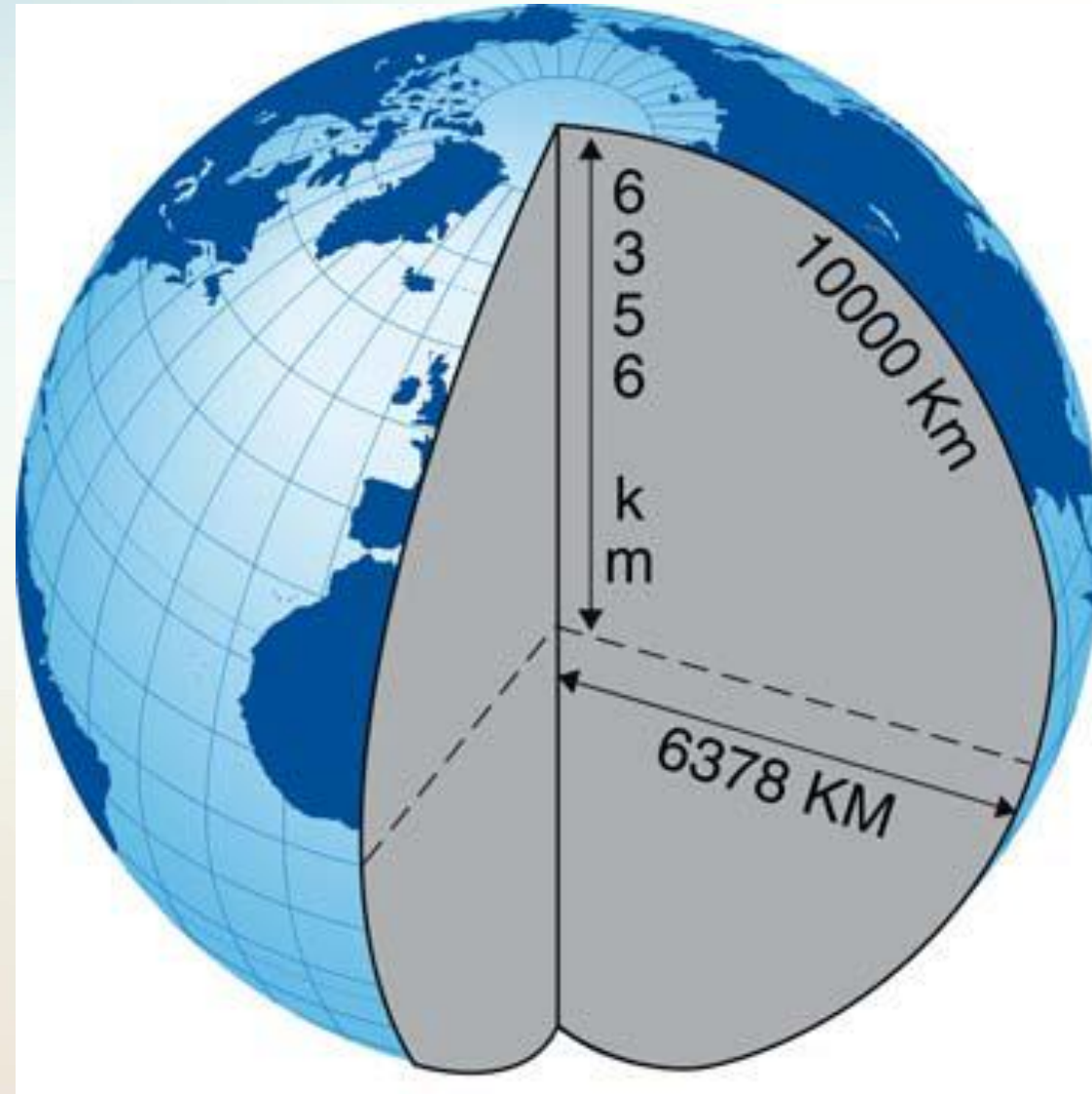
Tableau d'équivalence

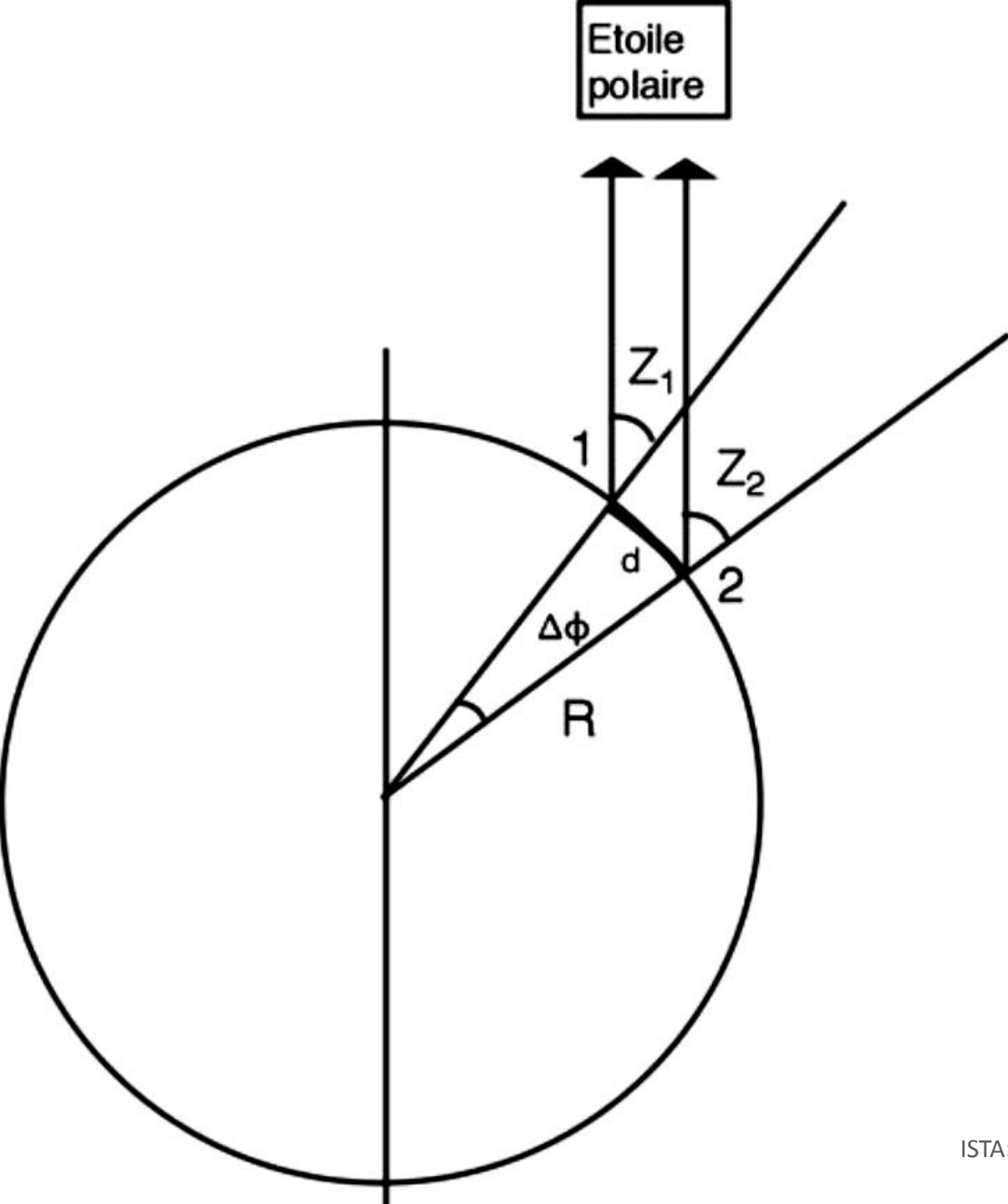
UNITÉ						
Radian	$\pi/2 \cong 1.57 \text{ rd}$	$\pi \cong 3.14 \text{ rd}$	$3\pi/2 \cong 4.71 \text{ rd}$	$2\pi \cong 6.28 \text{ rd}$	$\pi/3 \cong 1.05 \text{ rd}$	$\pi/4 \cong 0.79 \text{ rd}$
Degré	90°	180°	270°	360°	60°	45°
Grade	100 gr	200 gr	300 gr	400 gr	66,666 gr	50 gr
Millième	1600	3200	4800	6400	1066,66	800

V.3. La mesure métrique

- Il y a eu de tout temps diverses unités de longueur : le pied, la toise, le pouce.
- Un certain nombre de ces unités sont encore en usage (Angleterre et États-Unis), mais l'unité internationale légale des longueurs est le mètre.
- Le mètre original ou mètre des archives date de la fin du XVIIIe siècle : à cette époque, les scientifiques calculent les dimensions de la Terre et définissent **le mètre comme étant la dix millionième partie du quart du méridien terrestre.**

- De nos jours, un mètre correspond à la distance parcourue dans le vide par la lumière pendant $\frac{1}{299\,792\,458}$ de seconde.
- Des mesures de latitude dans un méridien permettent de déterminer de manière approchée la valeur du rayon terrestre.





R est le rayon de la terre, d la distance observée entre deux points 1 et 2.

Si on observe Z_1 et Z_2 , on en déduit :

$$\phi_1 = 90^\circ - Z_1$$

$$\phi_2 = 90^\circ - Z_2$$

on détermine alors

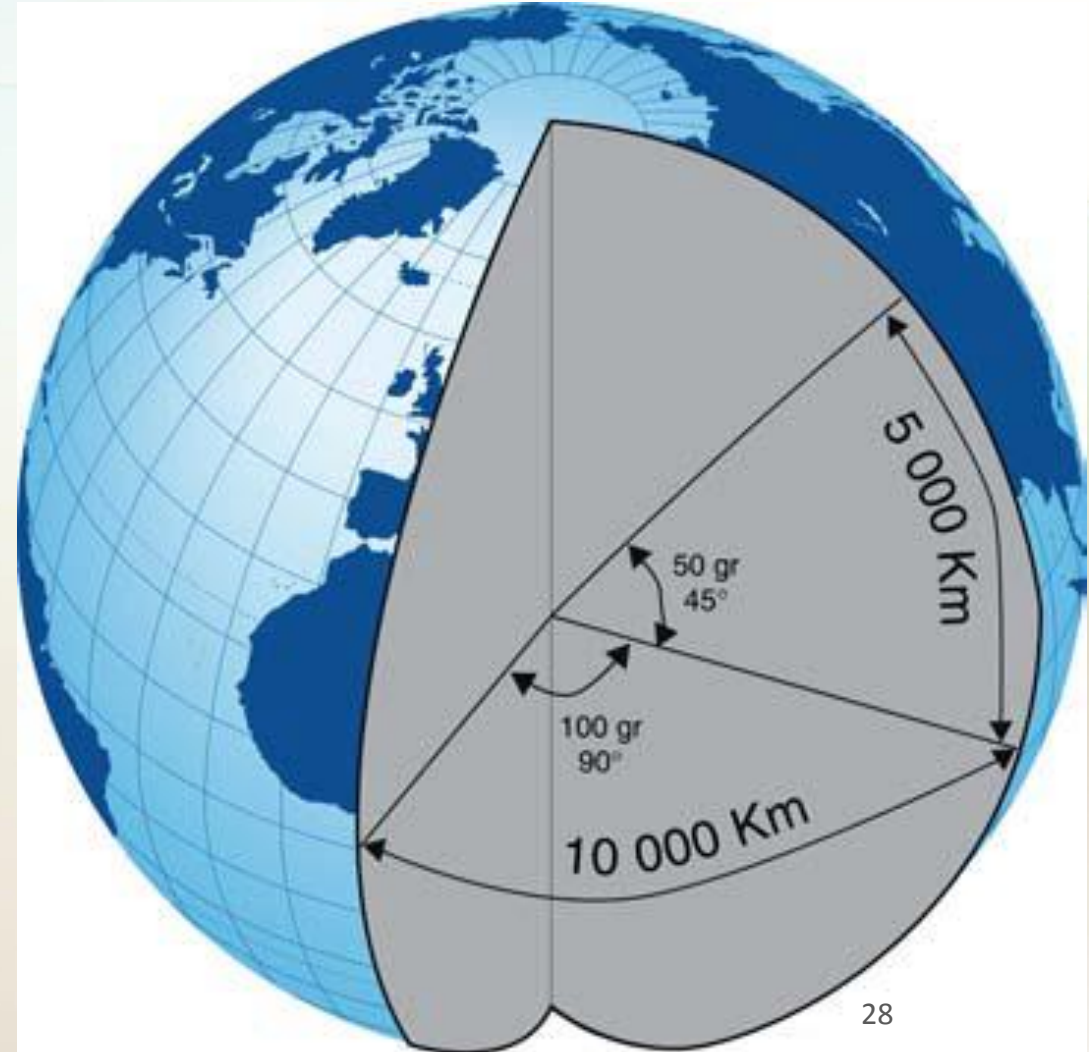
$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$$

Le rayon R de la terre est approximativement égal à :

$$R = d / \Delta\phi \text{ (rad)}$$

V.4. L'équivalence entre les distances et les angles

- Le mètre ayant été défini comme la dix millionième partie du quart du méridien terrestre. La circonférence de la terre étant d'environ 40 000 km, 400 grades représentent donc 40 000 km.
- De même, 100 grades ou 90° le long d'un méridien ou le long de l'équateur représentent 10 000 km.

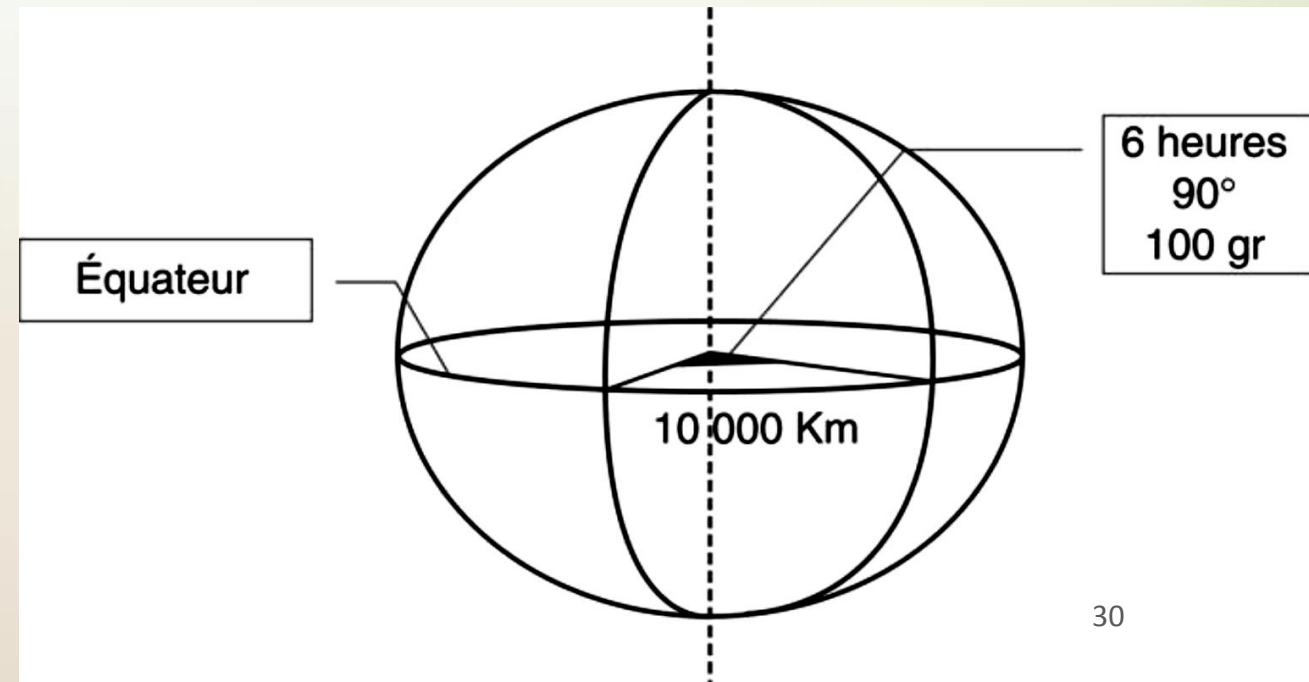


V.5. L'équivalence entre le temps et les angles

- On sait que la terre tourne autour de l'axe des pôles vers l'est avec une période de 24 heures.
- Ainsi, il faut approximativement 6 heures pour qu'un point, à la surface de la terre, tourne d'un angle de 90 degrés (ou 100 grades) autour de l'axe des pôles (parallèlement à l'équateur).
- Donc, en 1 heure de temps, on parcourt un angle de $90/6 = 15$ degrés ou un angle de $100/6 = 16,667$ grades.

V.6. L'équivalence entre les distances et les heures (ou les angles)

- La rotation d'un quart de tour terrestre durerait 6 heures. Or, à l'équateur on sait que la circonférence de la terre vaut approximativement 40 000 km, donc pour parcourir 10 000 km (un quart de la circonférence) il faut 6 heures de temps ($24 \text{ h}/4$).
- Donc en 1 heure, on parcourt 1 667 km. Ainsi à l'équateur notre vitesse relative par rapport au centre de la terre est de 1 667 km / heure.



Quelques exemples à retenir: à l'équateur

1 grade $\Leftrightarrow$ 100 km	1 cgr $\Leftrightarrow$ 1 km	1 dmgr $\Leftrightarrow$ 10 m
1 degré $\Leftrightarrow$ 111 km	1' $\Leftrightarrow$ 1,85 km (mile marin)	1'' $\Leftrightarrow$ 30 m
1 heure $\Leftrightarrow$ 15° $\Leftrightarrow$ 1 667 km	1 minute $\Leftrightarrow$ 15' $\Leftrightarrow$ 28 km	1 seconde $\Leftrightarrow$ 15'' $\Leftrightarrow$ 450m

VI. ELABORATION DES CARTES

L'établissement d'une carte comporte plusieurs étapes :

Etape 1 : les levés topographiques

Cette étape consiste à faire l'inventaire de tous les points du paysage qui figurent sur la carte selon leur emplacement respectif exact en latitude, en longitude et en altitude.

- Divers méthodes possibles : arpentage sur terrain, élaboration d'un réseau géodésique, interprétation de photographies aériennes ou d'images satellitaires.

Etape 2 : la restitution cartographique

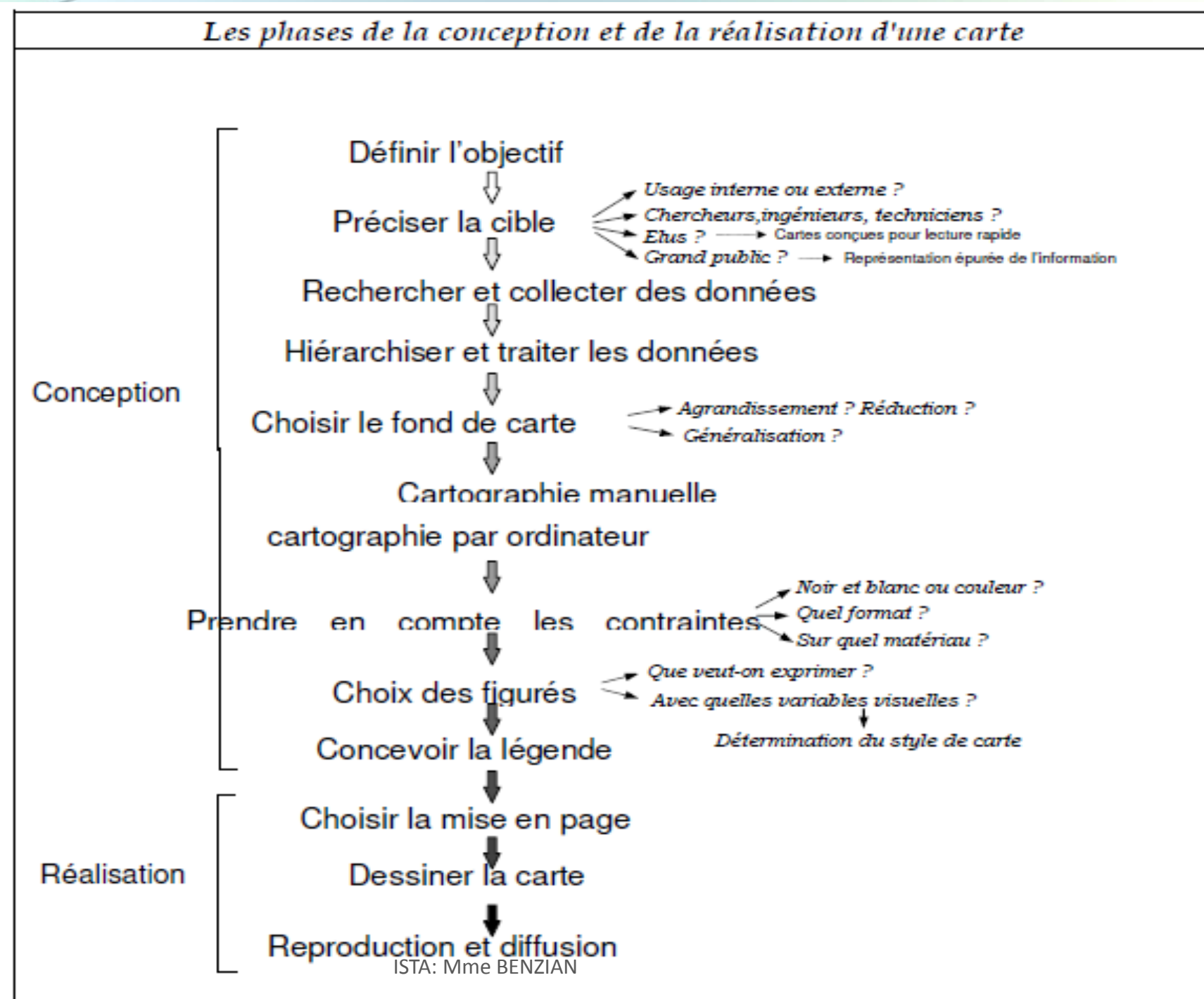
Les données recueillis sous forme de mesures ou d'images doivent être sélectionnées, ordonnées, traitées, présentées sur un support approprié à l'usage qui en sera fait.

- A partir de photographies aériennes : les photographies doivent être assemblées afin d'obtenir une vision stéréoscopique. Des appareils de restitution, couplés à des traceurs, restituent le relief et finalement tracent les cartes.
- A partir des images satellitaires : les données sont transmises directement aux banques de données informatisées et exploitées par la suite comme des photographies aériennes.

Etape 3 : l'édition cartographique

Cette phase consiste à uniformiser la présentation des cartes selon un ensemble de conventions strictes concernant l'orientation, les symboles, les couleurs, les trames, les épaisseurs des traits, les écritures.

VII. Conclusion



Quelques références:

1. **Patrick Bouron** (2005). Cartographie: LECTURE DE CARTE. École nationale des sciences géographiques. ING
2. **Didier Poidevin** . Manuel de cartographie. Copyright Articque. Extrait de son ouvrage « la carte: moyen d'action » aux éditions Ellipses.
3. Cartographie, 1^{ère} année licence appliquée et licence fondamentale en géographie (FSHST) travaux dirigés en cartographie.