

Chapitre - LOCALISATION, CARTOGRAPHIE ET MOBILITE

I- Généralités sur la cartographie.

1- Représentation des distances et du relief.

Les cartes sont des représentations réduites de données réelles.

Elles sont soumises à une échelle qui fait état de la réduction effectuée.

Exemple : les cartes IGN à 1:25000 sont des représentations qui prennent pour échelle 1cm sur la carte pour 25000cm dans la réalité, soit 250m.



Ne veut plus rien dire lorsque je projette au tableau !!!

RESTE VALABLE

Le relief peut être représenté grâce aux courbes de niveaux.

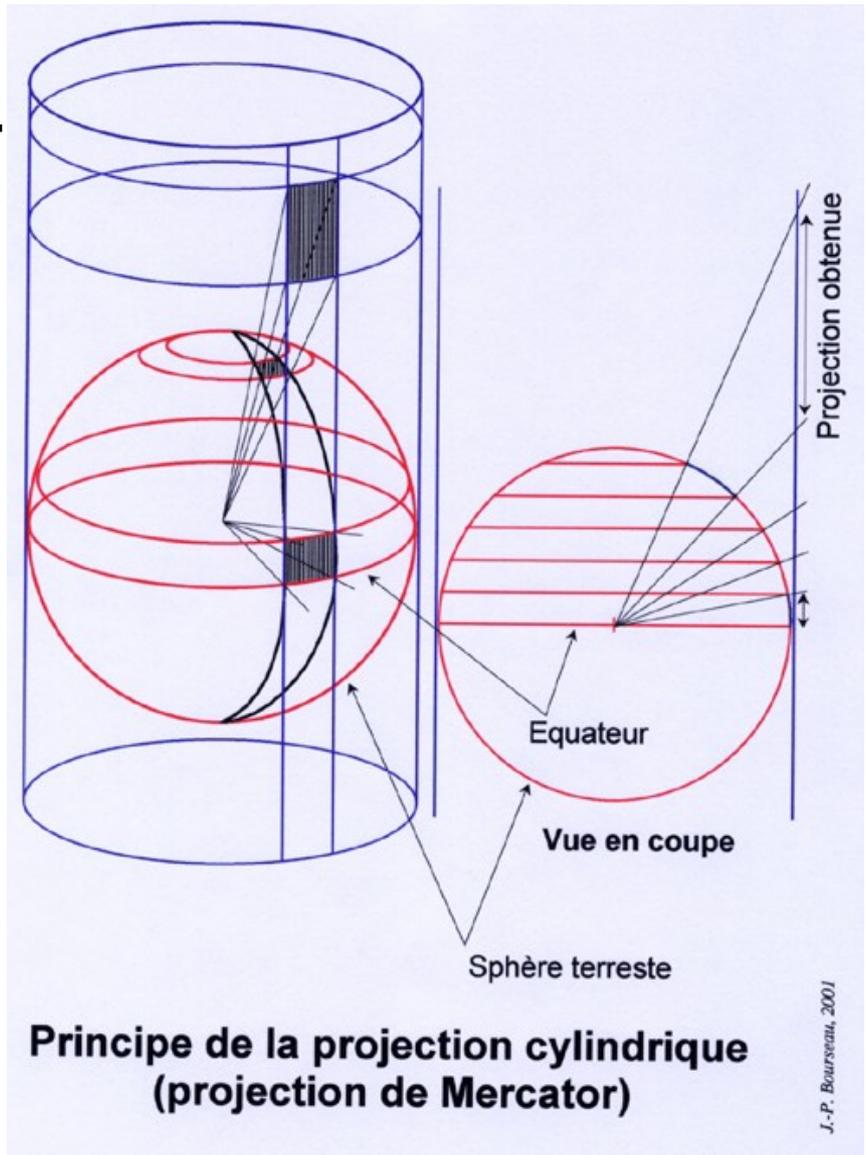


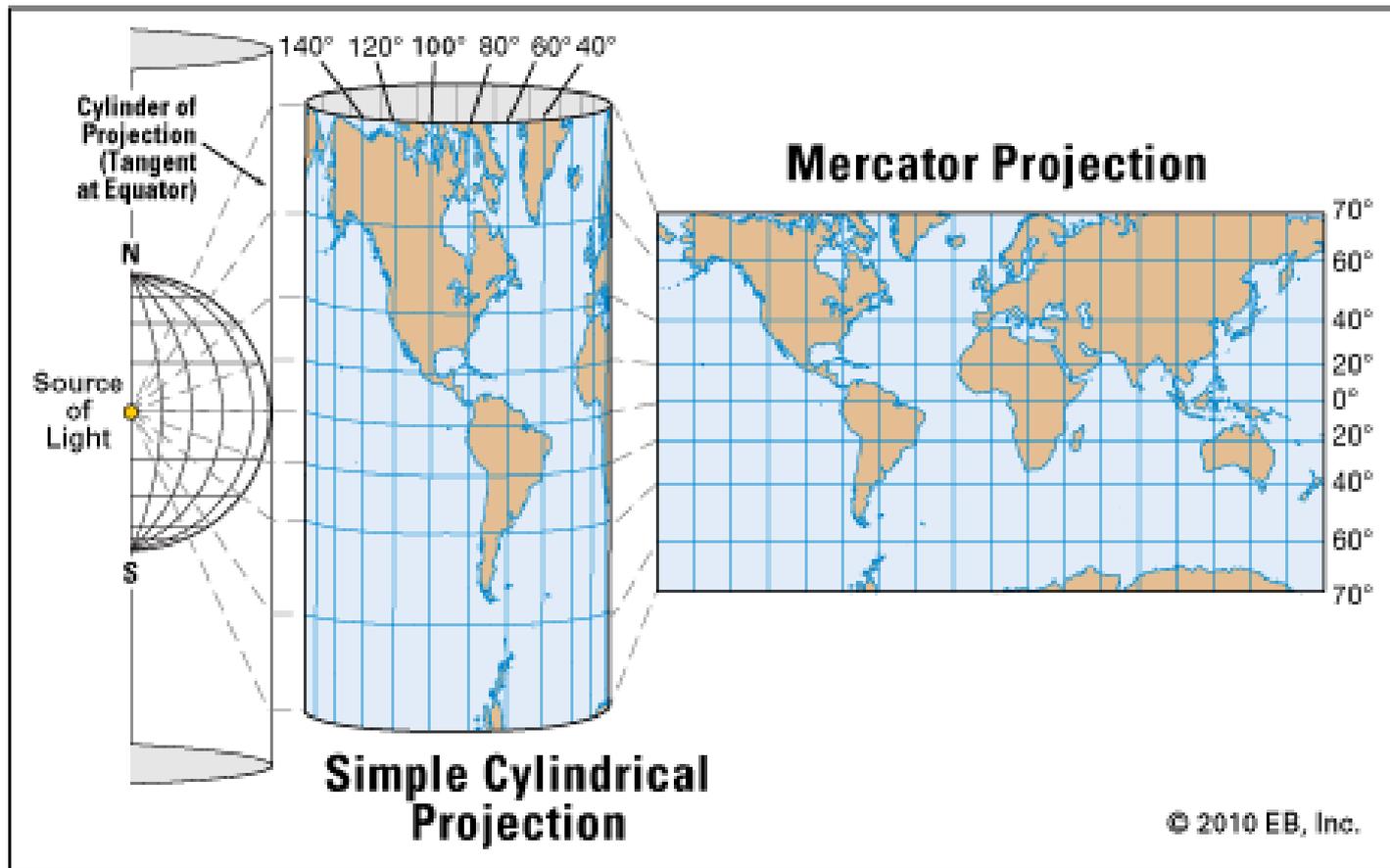
[https://
www.geoportail.g
ouv.fr/donnees/
carte-ign](https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-ign)

I- Généralités sur la cartographie.

2- Projections cartographiques.

Projection de Mercator" (1569), les distances ne correspondent aucunement à la réalité





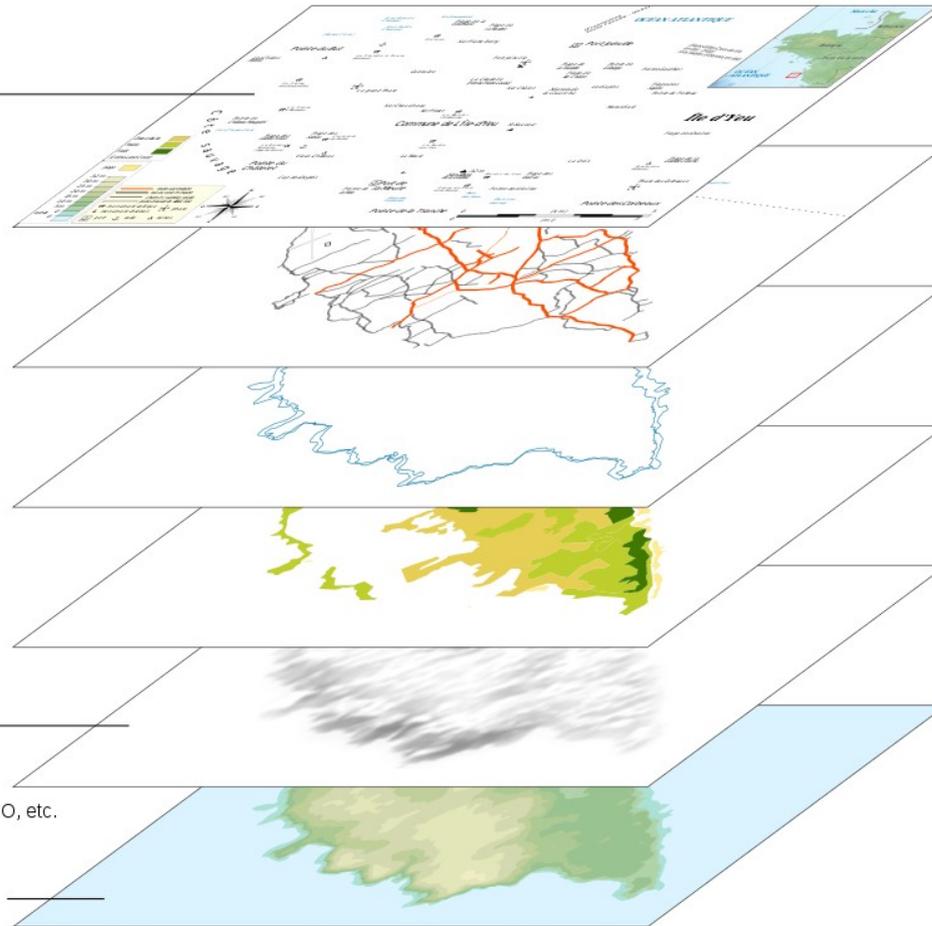
la taille du Groenland, très au Nord, dépasse celle de l'Amérique du Sud sur l'équateur alors 8 fois plus étendue !!!

Cependant, les rapports angulaires entre les lieux restent exacts (conformes)

I- Généralités sur la
cartographie.
3- Les cartes
numériques.

PRINCIPALES ÉTAPES DANS LA CRÉATION D'UNE CARTE AVEC QGIS

Divers calques de données ajoutés manuellement dans Inkscape (à la fin)



Création des calques de données complémentaires (sources vectorielles)

OpenStreetMap, NaturalEarth, Corine Land Cover, VMap, diverses sources locales ou nationales, etc.

Création du calque de l'ombrage du relief (sources matricielles)

ASTER, SRTM1, SRTM3, SRTM30, GTOPO, ETOPO, etc.

Création des calques des courbes de niveaux (sources matricielles)

ASTER, SRTM1, SRTM3, SRTM30, GTOPO, ETOPO, etc.

Les cartes numériques sont des **assemblages de calques fournis par divers**

« producteurs » mais basés sur la même matrice. Ils sont donc **associables** à souhaits et apportent diverses informations selon nos intérêts.

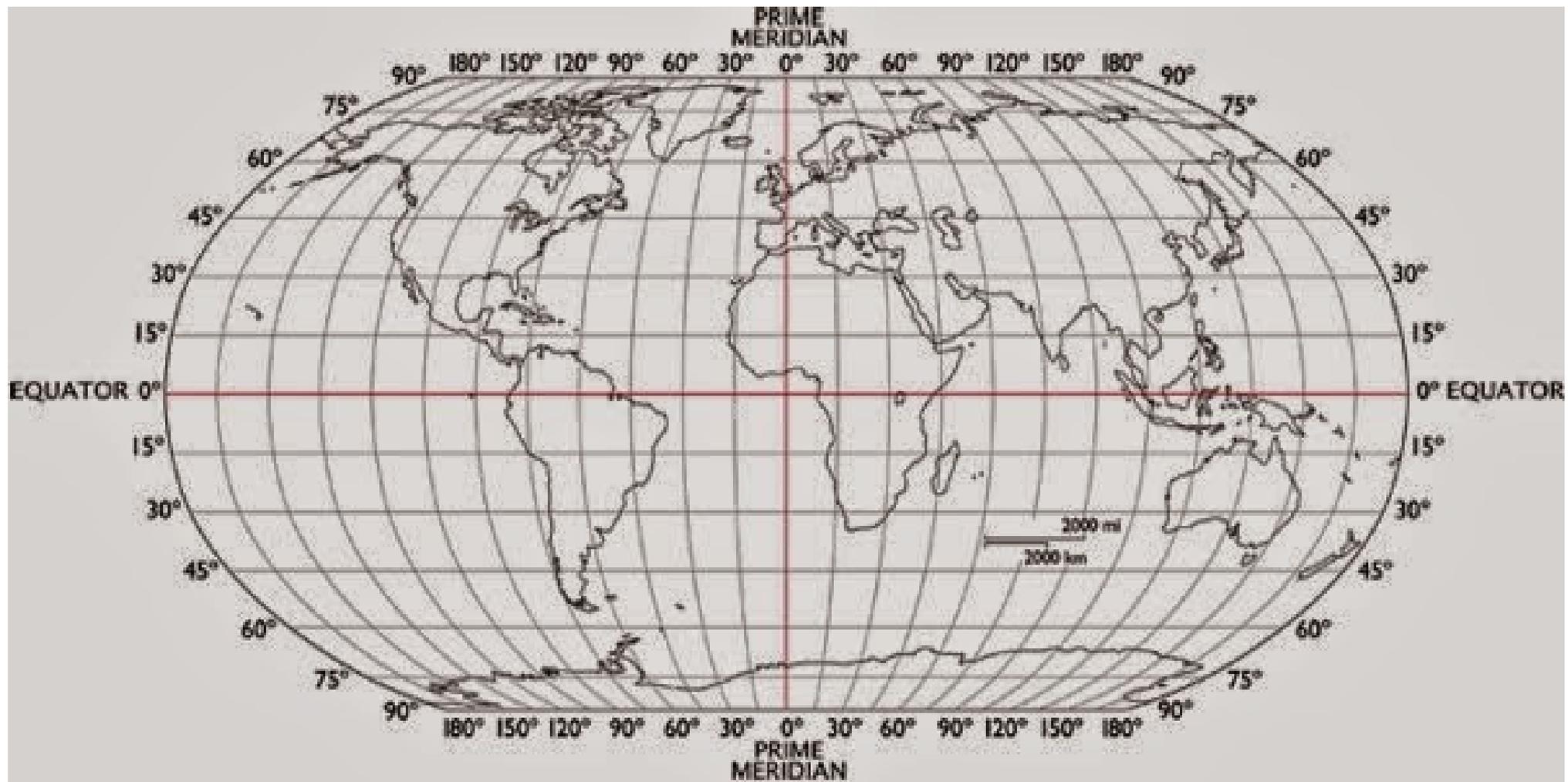
système de calques.cf de géoportail.
<https://www.geoportail.gouv.fr/>

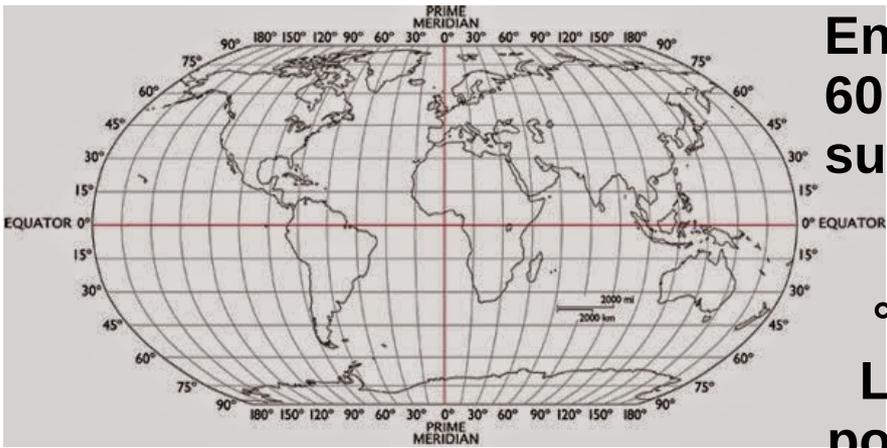
II-Géolocalisation.

1) Coordonnées géographiques

On divise le globe en lignes parallèle au méridien de Greenwich reliant les pôles et à l'équateur.

La façon la plus usitée pour exprimer une position est selon la forme D.M.S.(degré, minute, seconde)





Entre chaque d'un degré, on peut subdiviser en 60 « minutes », chaque minute peut elle être subdiviser en 60 « secondes ».

**° pour degré, ' pour minute et " pour seconde.
Les références sont le méridien de Greenwich pour la longitude (la T.E. se trouve donc à 'Est de ce méridien) et l'équateur pour les latitudes (la T.E. se trouve au Nord de cette ligne.).**

Il existe aussi une façon décimale (D.D. : Degré décimal) de représenter les coordonnées :

La tour Eiffel est donc situé à :

DMS : 48°51'29"N 2°17'38"E

Ou DD : 48,858053N 2,2944991E

Exo :

1- Créer une fonction permettant de transformer les coordonnées DD en DMS et vis versa... : ddtodms et dmstodd

2- Créer une fonction permettant de donner un distance à vol d'oiseau entre des points de surface du globe : distance_vol_oiseau ... :

Formule :

$$d = \text{ACOS}(\text{SIN}(\text{latA}) * \text{SIN}(\text{latB}) + \text{COS}(\text{latA}) * \text{COS}(\text{latB}) * \text{COS}(\text{longB} - \text{longA})) * R.$$

Avec les latitudes et longitudes en radians ; conversion :

*angle en radians = angle en degrés/180*Pi*

R= rayon moyen de la Terre à l'équateur= 6378137m

II-Géolocalisation.

2) géolocalisation.

a- Principe et technique historiques :

Technique

historique :

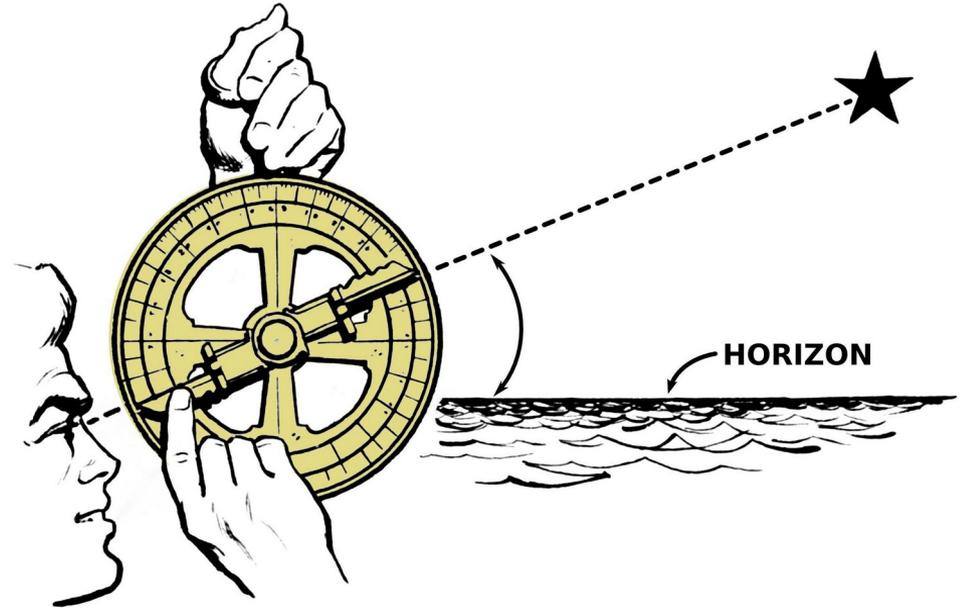
Grâce à un

astrolab :

a- Principe et technique historiques :

On peut trouver sa latitude en observant à midi la hauteur maximale du Soleil, altitude spécifique à chaque jour de l'année pour une latitude donnée. En bref, si l'on connaît la date, on peut connaître sa latitude en consultant un almanach.

Ce qui vaut pour le Soleil vaut tout autant pour d'autres astres et étoiles dont on peut mesurer l'altitude. Pour mesurer la latitude, on compte à partir de l'équateur 90° jusqu'au pôle Nord, et 90° jusqu'au pôle Sud.



II-Géolocalisation.

2) géolocalisation.

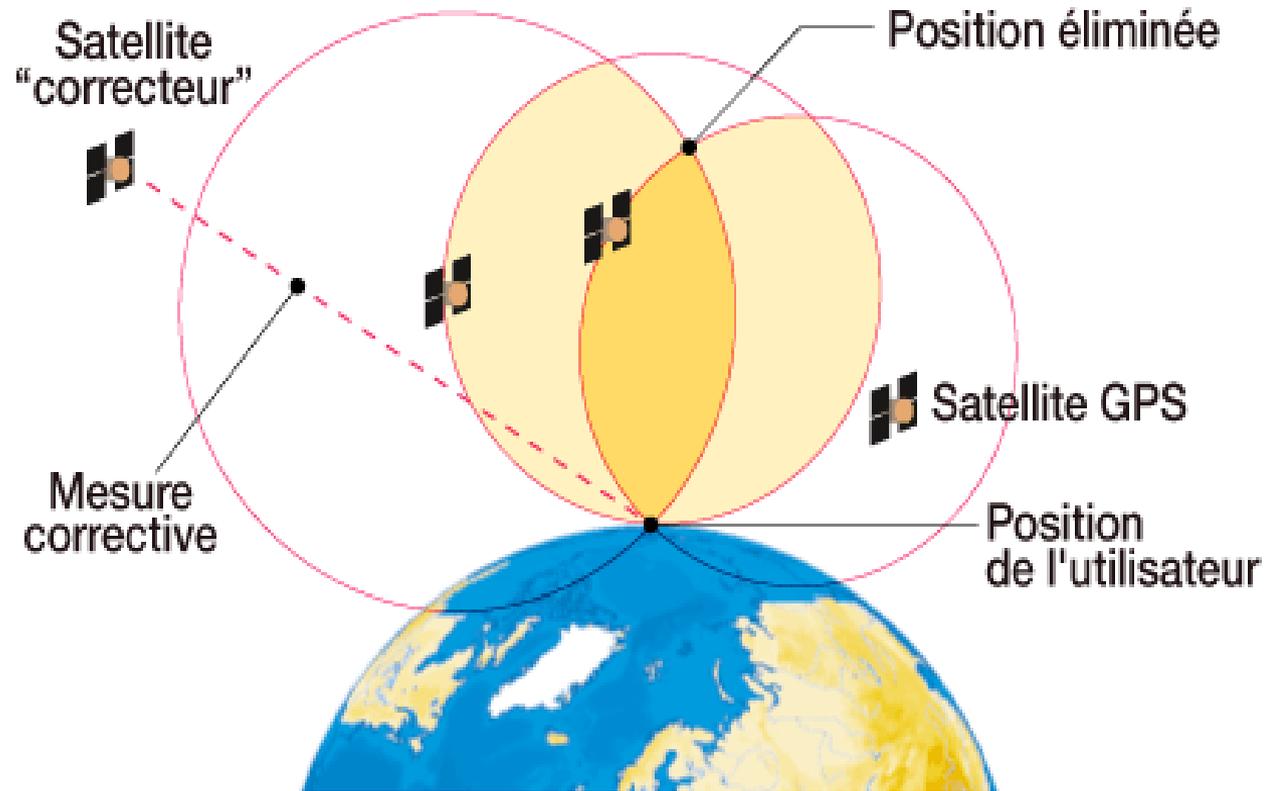
b- Principe actuelle : les systèmes GPS et Galiléo:

Les 24 satellites nécessaires au positionnement GPS des objets connectés sont en orbite autour de la Terre, à une altitude de 25 000 km environ. A chaque point du globe, 4 satellites sont visibles en permanence : c'est le nombre minimum pour assurer un positionnement précis.

b- Les systèmes GPS et Galiléo:

1. satellites équipés d'une horloge atomique d'une extrême précision émettent des signaux indiquant l'heure de départ du satellite.

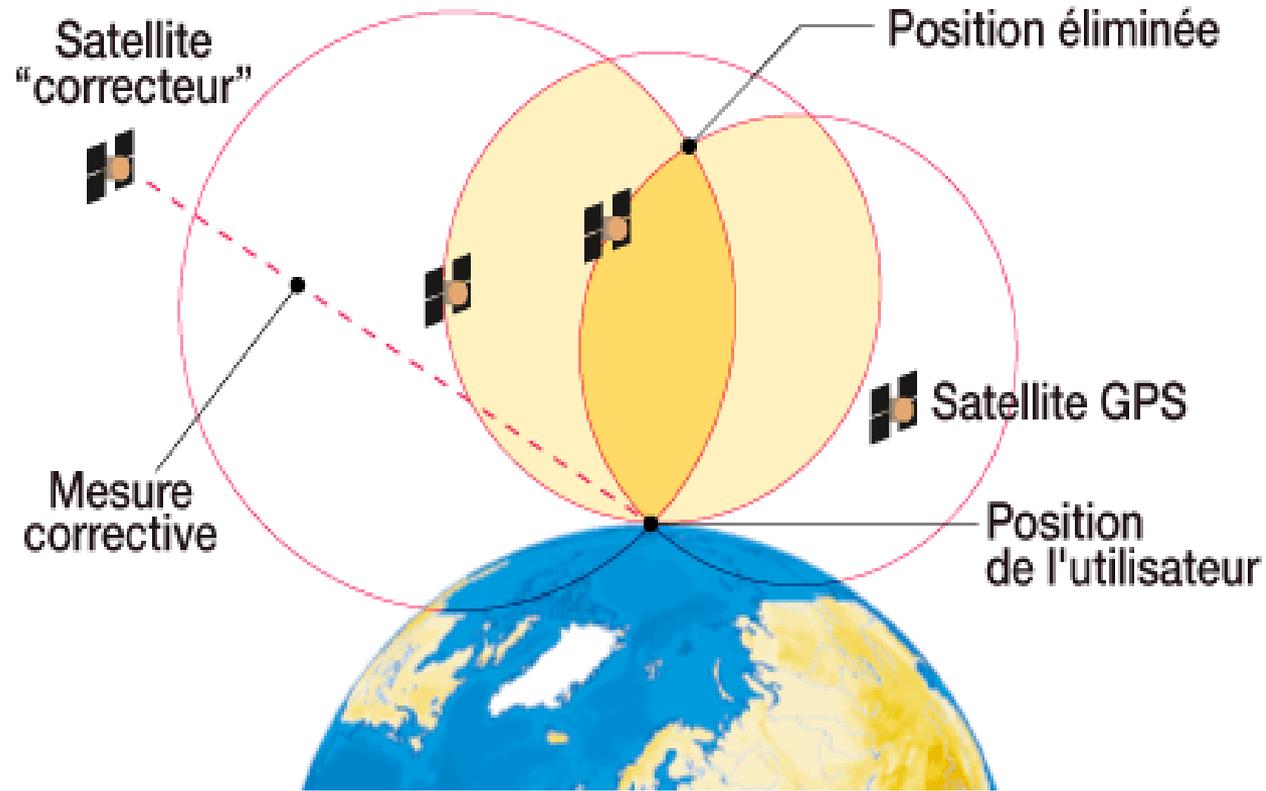
2. Le récepteur au sol possède les coordonnées précises des orbites de tous les satellites. Il reçoit le signal d'un satellite et chronomètre le temps qu'il a mis pour arriver. Multiplié par la vitesse du signal (celle de la lumière), il obtient sa position par rapport à lui.



b- Les systèmes GPS et Galiléo:

3. En croisant les données de trois satellites, il ne reste que deux possibilités. Le récepteur élimine celle qui n'est pas sur Terre.

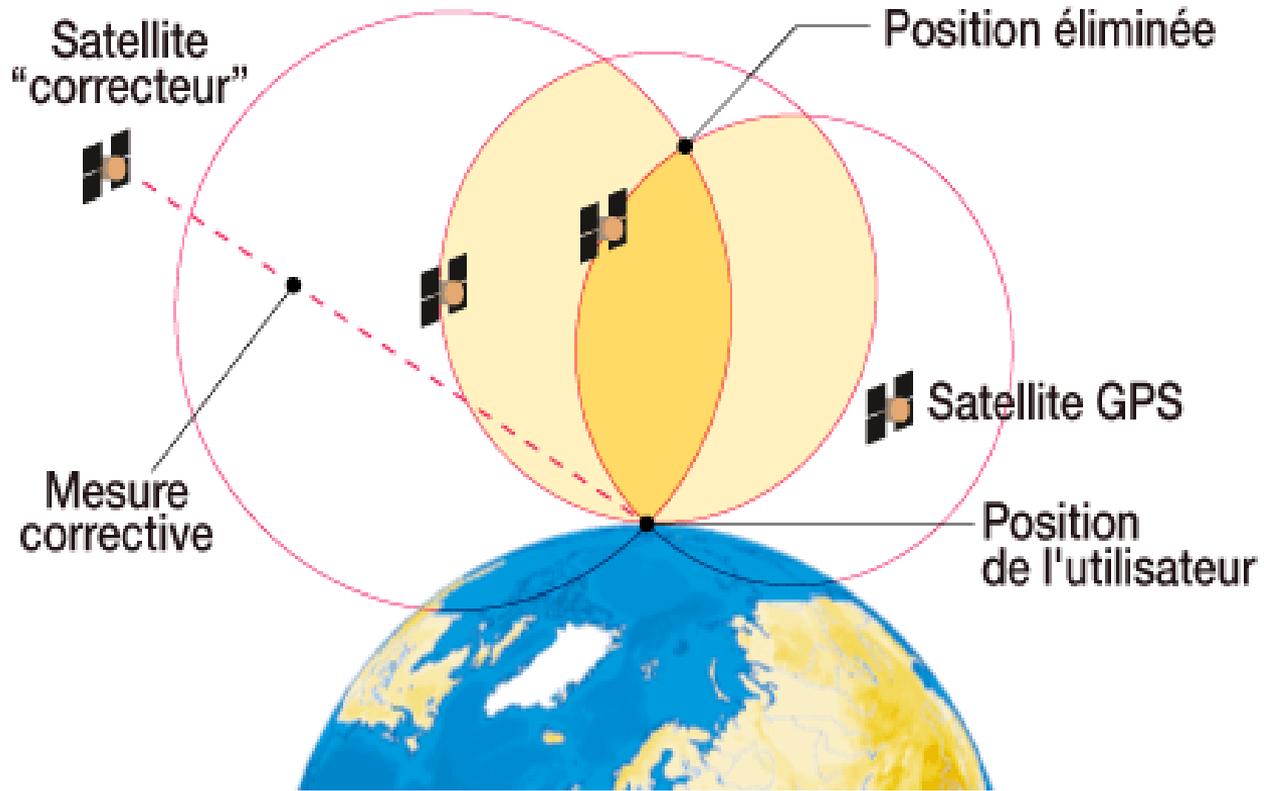
4. Mais si les satellites sont équipés d'horloges atomiques, ce n'est pas le cas des récepteurs standards. Or un décalage d'une seconde peut entraîner une erreur de 300 000 km ! Pour confirmer sa position, il faut un quatrième satellite qui affine les mesures précédentes.



b- Les systèmes GPS et Galiléo:

Pour des points mobiles, on a compris, une évaluation à partir d'une suite de positions fixes n'est en effet pas satisfaisante. Grâce à l'effet Doppler ; si l'utilisateur s'éloigne du satellite, la longueur d'onde du signal émis par celui-ci augmente. Si il s'en rapproche, elle diminue.

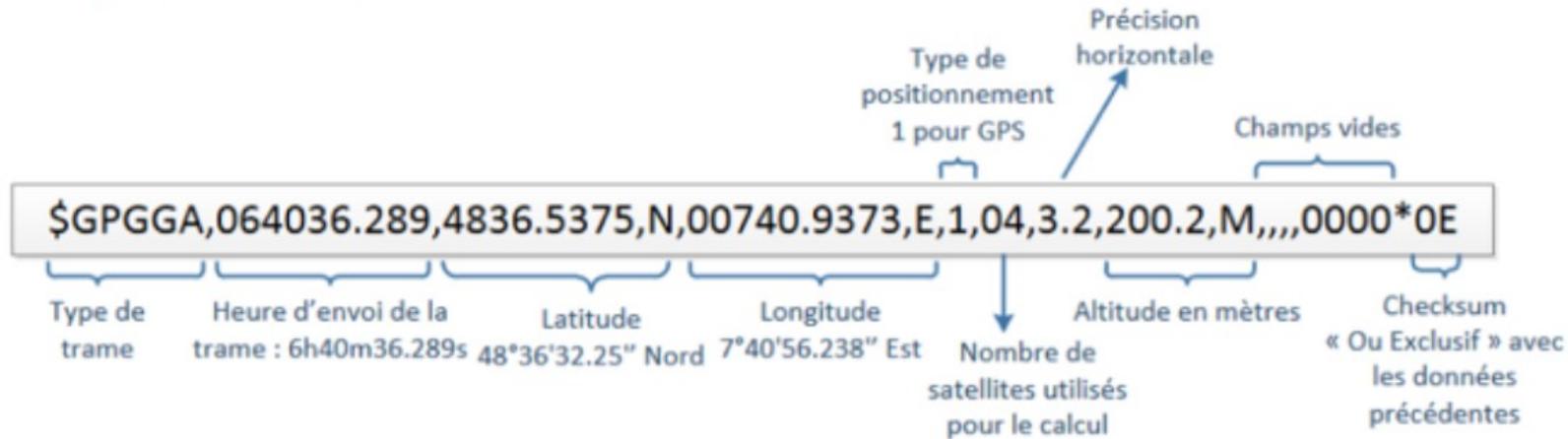
Le système Galileo comprendra 30 satellites



3) Le protocole NEMEA0183 :

Les récepteurs GPS reçoivent les informations sous forme normalisée et facilement exploitable. Le protocole NEMEA fournit ainsi des trames :

Exemple de trame GGA :



3) Le protocole NEMEA0183 :

Une autre trame très courante pour les bateaux est la RMC, qui donne l'heure, la latitude, la longitude, la date, ainsi que la vitesse et la route sur le fond mais pas l'altitude. Par exemple :

*\$GPRMC,053740.000,A,2503.6319,N,12136.0099,E,2.69,79.65,100106,,,A*53*

type de trame

heure de réception

coordonnées

vitesse en nœuds.

3) Le protocole NEMEA0183 :

UExercice :

1- Donner les coordonnées et l'altitude associées à la trame :

`$GPGGA,174553.258,423600.8900,N,084821.8700,E,1,04,3.1,0.0,M,,,,0000*0E`

2- Construire une fonction python NEMEA_DD qui donne les coordonnées en format DD si l'on rentre une trame \$GPGGA. Facultatif, c'est chiant !!!

III- travail numérique, évaluation simple des distances/ des trajets.
Le package folium de python : créateur de cartes.

1- Créer une carte grâce au module folium : la zone importe peu, je veux 4 points sur la carte reliés par des lignes.

Indispensable :

→ installation de *folium*.

Pip **install** folium

→ début de programme.

Import folium as fol

Attribution de la carte à une variable(c'est un tableau, une image matricielle!).

Code :

```
Macarte=fol.Map(location=[lat,long], zoom_start=10)
```

location : centre la carte, coordonnées en DD. → indispensable

zoom_start : permet d'afficher avec un zoom → facultatif

tiles : indique une des 200 cartes de fond appelée, par défaut, openstreetmap → facultatif

divers instructions du module

folium :

variable.save('nomde fichier.html') → crée un fichier de type html qui affiche la carte.

Exemple : `Macarte.save('MaCarte.html')`

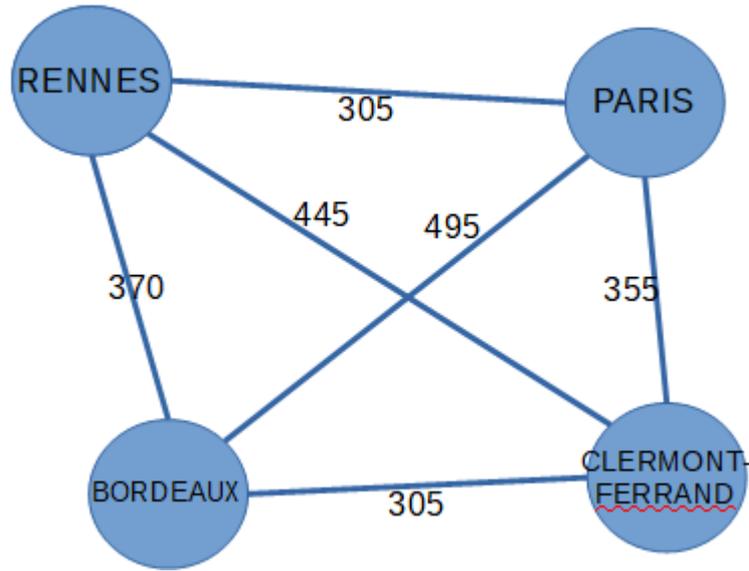
fol.Marker([lat,long], popup='nomdupoint').add_to(Macarte) → place des icônes à des endroits précis sur la carte nommée *Macarte* et affiche *nomdupoint* quand on clique dessus.

Exemple :

**folium.Marker([49.1,0.0],
popup="trouPaumé",icon=folium.Icon(color='red')).add_to(Macarte)**

**folium.PolyLine([(49.1,0),(48.5,0),(48.5,1)],color="blue",weight=2.5,
opacity=0.8).add_to(carte)** → on trace un trajet bleu de largeur 2,5px et d'opacité 0,8 qui passe par les 3 points aux coordonnées notées.

2- Réaliser le graphe non orienté pondéré des trajets à vol d'oiseau entre ces 4 points. (utilisez la formule ou le programme réalisé en exercice 1)



Rq : On peut représenter un « graphe » qui représente la disposition des points sur votre carte. En admettant qu'on peut aller de chaque point vers tous les points, ce graphe donnerait cela :

On trouve sur les lignes de liaison les valeurs de chaque liaison(ici des distances). C'est un graphe non orienté(il n'y a pas de sens obligatoire sur chaque ligne) avec des arrêtes de poids différents.

Cette représentation peut aider à la résolution de problème comme le chemin le plus court entre deux points ou celui nécessaire pour passer par tous les points une seule fois en un minimum de distance.

Projet :

Situation :

Jean-Louis a 15 ans et c'est déjà dur de s'appeler Jean-Louis aujourd'hui !

Il à envie de visiter Paris avec Mireille, sa grand-mère de 87ans(c'est bizarre mais bon!). Elle a du mal à marcher mais c'est la grève des transports(métro, bus, taxi, Uber...), , c'est vraiment la poisse !

En plus, elle veut absolument voir 6 monuments avant de repartir par là où elle arrive demain matin : La gare du Nord.

Projet :

Le monuments sont les suivants :

ARC_TRIOMPHE = [48.873804 , 2.29512]

EIFFEL = [48.858053 , 2.2944991]

JARDIN_DES_PLANTES = [48.843971 , 2.359786]

LOUVRE = [48.860572 , 2.337657]

ORSAY =[48.86004 , 2.326533]

QUAI_BRANLY =[48.860903 , 2.297582]

Et pour la gare du nord :

GARE_NORD = [48.882505 , 2.354784]

Projet :

Niveau 1 :

Créer la carte de Paris en format html qui permet de visualiser les 6 endroits du parcours parisien, attribuer un marqueur à chaque endroit avec le nom de l'endroit associé en popup et afficher le trajet en couleur rouge.

Niveau 2 :

Niveau 1 + Utiliser vos fonctions pour évaluer la distance total du parcours.

Niveau 3 :

Trouver le trajet le plus court adapté aux vieilles jambes de Mireille en tâtonnant mais e utilisant votre joli programme.

Niveau Ultime :

Créer un programme qui trouve le chemin à vol d'oiseau le plus court pour parcourir autant de points que l'on veut à Paris.

Le programme doit demander le nom des monuments et les deux coordonnées à l'utilisateur pour chaque monument.