



*Ce que je dois
retenir*

Décrire le principe de fonctionnement de la géolocalisation.
Identifier les différentes couches d'information de GeoPortail pour extraire différents types de données.
Décoder une trame NMEA pour trouver des coordonnées géographiques.
Déterminer un itinéraire sur un graphe – Algorithme de DIJKSTRA

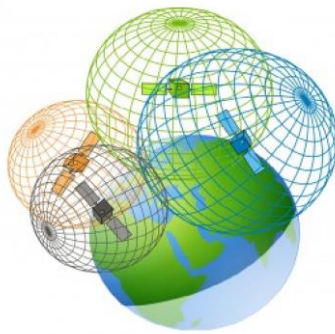
GPS, GALILEO

GPS (Global Positioning System) est le système de géolocalisation américain lancé en 1978.

Galileo est également un système de positionnement développé par l'Union Européenne et l'Agence Spatiale Européenne (ESA).

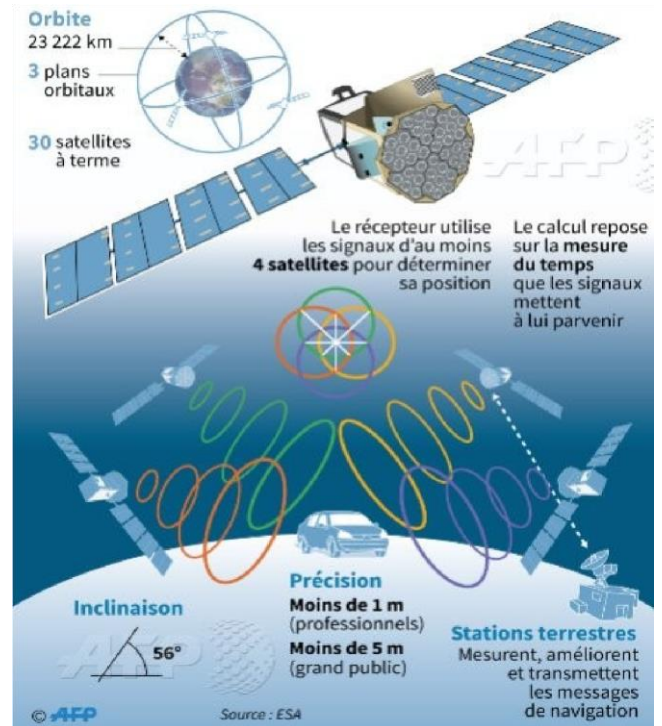
Galileo est sous contrôle **civil** contrairement au **GPS** qui est **militaire**.

Le principe de fonctionnement de la géolocalisation est de mesurer la distance d'un utilisateur au sol par rapport à 3 satellites différents. C'est possible en connaissant leur position exacte dans l'espace et le temps de parcours d'une onde qui va du satellite à l'utilisateur.



On utilise alors la méthode mathématique de trilatération.

Un 4^{ème} satellite synchronise parfaitement l'appareil mobile de l'utilisateur et les satellites. Sans cela, les données seraient complètement faussées : une nanoseconde de différence entre les horloges représente 30 cm d'erreur sur la position calculée.



Pour aller plus loin : <https://youtu.be/e79tSlpLiDk> Source : CNES

Notations coordonnées géographiques :

- Notation DMS (degré/minute/seconde) : Latitude = 16° Nord 14' 31.208" / Longitude = 61° Ouest 37' 7.518"
- Notation DDD non signée : 16.242002199999998 N / 61.618755199999995 W
- Notation DDD signée : 16.242002199999998 / -61.618755199999995
(Premier chiffre latitude et le deuxième la longitude / **latitude positive = hémisphère nord** et **latitude négative = hémisphère sud**
longitude négative = Ouest de GREENWICH et **longitude positive = Est**)

Cartes numériques

La **cartographie** est essentielle pour beaucoup d'activités : agriculture, urbanisme, transports, loisirs, etc. Elle a été révolutionnée par l'arrivée des **cartes numériques** accessibles depuis les ordinateurs, tablettes et téléphones, bien plus souples à l'usage que les cartes papier.

Les cartes numériques rassemblent **toutes les échelles** et permettent d'accéder à différents types de données selon la ou les couches d'information sélectionnées : vue aérienne, parcelles cadastrales, routes, cartes, statistiques, ...



Applications pour accéder aux cartes numériques

Les informations des cartes numériques proviennent de nombreuses sources : services géographiques des États, photos prises par des satellites, avions ou voitures, données fournies par les utilisateurs, etc.

Géoportail

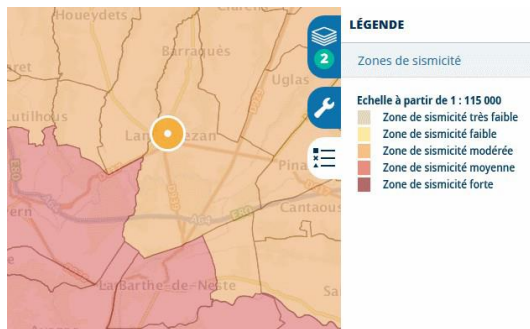
Géoportail est un logiciel en ligne donnant accès à des services de recherche et de visualisation de **données géographiques** ou géolocalisées.

L'opérateur principal de GéoPortail est l'IGN (Institut Géographique National). Ce site de **service public** qui date de 2007 contient également de nombreuses **données** classées par thèmes (voir ci-contre et ci-dessous) :

Parcelles cadastrales, Espaces protégés, Zones de sismicité, Zones urbaines sensibles, ...



Outil de mesure de la superficie d'une parcelle



Zones de sismicité



www.geoportail.gov.fr

Protocole NMEA 0183

Les récepteurs GPS fournissent la localisation sous une forme normalisée facilement décodable, par exemple selon le **protocole NMEA 0183** (National Marine Electronics Association), ou directement dans les **métadonnées EXIF** d'une photo (*On verra la notion de métadonnées EXIF dans le thème : Photographie numérique*).

Ce protocole transmet des données de type ASCII (caractères) à une basse vitesse de 4800 bauds :

Exemple : \$GPGGA,074428.00,4307.5180,N,23.2490,E,12,12,13.0,583.3,M,0.0,M,0.0,0000*46

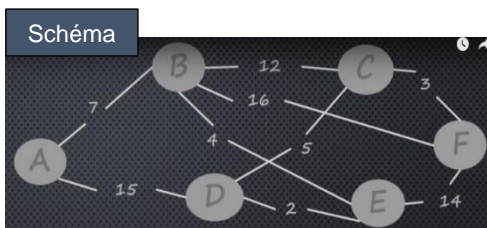
- La latitude, la longitude *Latitude 43° 07' 51,80" N / Longitude 0° 23' 24,90" E*
- La vitesse, L'altitude *Altitude : 583.3 Mètres*
- Le nombre de satellites *12*
- L'heure, la date *Acquisition à 07:44:28*



Recherche du plus court chemin

Il existe bien sur de nombreux sites et applications pour trouver le meilleur itinéraire qui peut changer en cours de route en fonction de l'état de la circulation.

La plupart de ces applications utilisent **l'algorithme de Dijkstra** (dit du plus court chemin)



	A	B	C	D	E	F
OA						
OA		7A		15A		
.		7A	19B		11B	23B
.				13E	11B	25E
.			18D	13E		
.			18D			21C
.						21C

Remarque :

Le terme le « **plus court** » peut signifier bien évidemment **distance la plus courte** mais peut aussi signifier le **trajet le plus rapide** tout dépend le sens donné aux nombres !

Trajet le plus court de A à F : A – B – E – D – C – F de valeur 21

Confidentialité

De nombreuses applications ont **accès à la localisation** d'un téléphone, ce qui leur permet d'envoyer des **publicités non désirées**, de **suivre nos itinéraires**, de **localiser une personne**...

Il est donc possible à l'utilisateur de **régler les paramètres de son téléphone pour partager ou non sa position**.

