

Localisation, cartographie et mobilité

Objectif :

- Bilan sur la géolocalisation
- Travailler les trames NMEA pour trouver des coordonnées géographiques
- Utilisation de Google Maps et Geoportail

Durée :

environ 1 h - 1 h 30

Repère historique

Les applications liées à la géolocalisation sont devenues incontournables et ont remplacé les cartes. Avec l'arrivée des smartphones et le GPS intégré, notre position est identifiable et nous pouvons nous repérer presque partout dans le monde. Gardons en mémoire que les données en provenance d'un traceur GPS peuvent être utilisées par n'importe qui et que les données personnelles doivent être protégées.

- 1) Visionner la vidéo <https://www.youtube.com/watch?v=eZ1xZWpY9NE> puis chercher sur internet afin de répondre aux questions ci-dessous :

Question 1 : En 1993 apparaît la première nommée
..... . Il faut attendre 1996 et la MAP QUEST pour pouvoir

Question 2 : Proposer une chronologie d'apparition des différents systèmes suivants en précisant leur nationalité.

- Lancement du GPS , système américain
- Lancement de Galiléo , système
- Lancement de Glonass , système
- Lancement de QZSS , système
- Lancement de IRNSS , système
- Lancement du Beidou , système

Question 3 : A l'heure actuelle, à combien peut-on estimer le nombre de satellites correspondant aux 6 systèmes précédents ?

Un bilan sur la géolocalisation

Le principal instrument de localisation, GPS (Global Positioning System) a été conçu par l'armée américaine dans les années soixante. Le premier satellite GPS fut lancé par l'armée américaine en 1978. Il y en a actuellement une trentaine de sorte qu'à tout moment quatre à six satellites au moins sont visibles depuis tout point de la terre. Couplé aux cartes numériques, le système GPS permet de se situer. Il faut au minimum 3 satellites pour avoir une localisation en 2 dimensions à la surface de la terre. On parle de triangulation

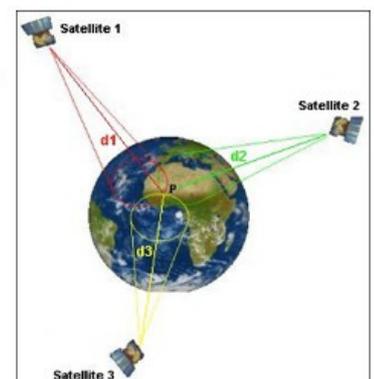


Figure 1

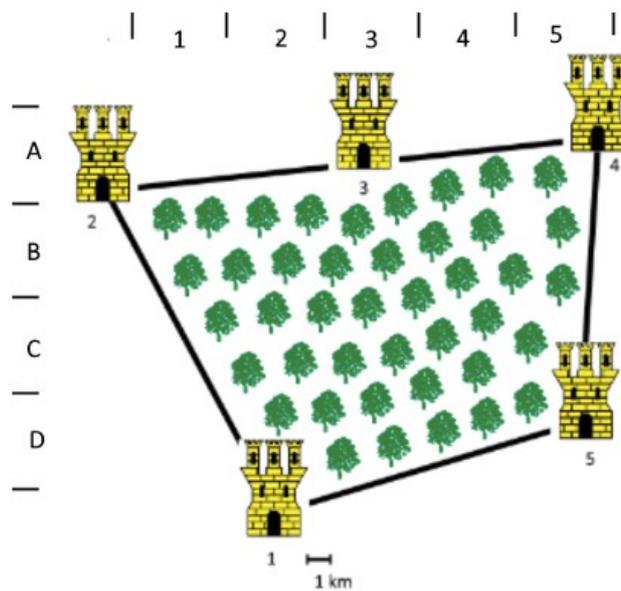
Pour bien comprendre ce phénomène de triangulation, prenons 2 exemples simplifiés :

1er exemple : Le messager du roi de la tour 1 doit se rendre à la tour 3 au travers d'un forêt dense . Pour l'aider à s'orienter, car il ne dispose d'aucun appareil, les tours 1 , 2 et 4 vont tirer un coup de canon toutes les heures à 2 min d'intervalle.

Notre messager est perdu. Il décide donc d'entendre les trois coups de canon avant de reprendre sa route . La première tour tire à 10 h et le messager entend la détonation à 10h30s. Il entend la détonation de la tour 2 à 10 h 2 min 35 s et celle de la tour 4 à 10 h 4 min et 40 s .

Questions : La vitesse du son étant de 340 m.s^{-1} , situer notre messager dans le plan ci-dessous . Sachant que notre messager est parti de la tour 1, doit-il continuer tout droit ?

On laissera les traits de construction et on précisera l'endroit où se situe le messager en donnant la case où il se situe (A1 ou A2 ou ...)



2ème exemple : (d'après M. FERRIEU)

A l'occasion de l'émission la carte au trésor, les candidats doivent retrouver un trésor à l'aide des informations suivantes :

- trois clés ont été forgées dans des villes différentes (Auxerre , Mâcon , Nevers) puis ont été envoyées par drone (60 km/h) dans un lieu à retrouver.
- Chaque drone est parti de sa ville au même moment, à 12 h 00 précise, pour aller déposer sa clé.
- Celui d'Auxerre est arrivé au lieu secret à 12 h 38 , celui de Mâcon à 14 h 35 et celui de Nevers à 13 h 08 .

Déterminer sur la carte de bourgogne ci-dessous l'endroit secret où doivent se rendre les candidats . On expliquera la démarche .

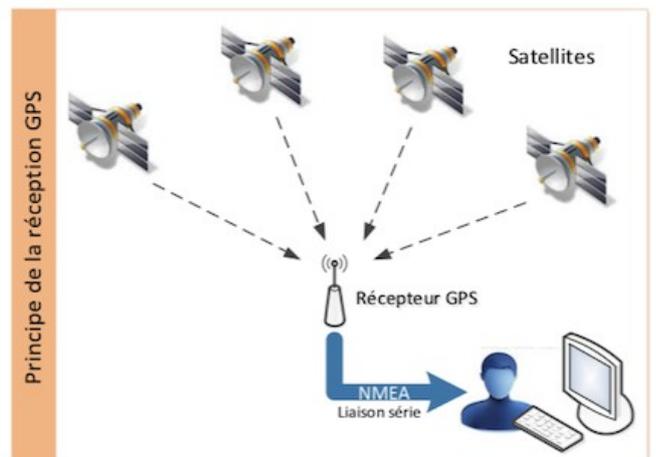


En réalité, nos appareils GPS utilisent les ondes radios et calculent le temps que met un signal pour faire un aller retour vers un satellite . Les récepteurs utilisent la norme NMEA (National Marine Electronics Association)

A. Récupération d'une trame NMEA

A-1- La réception GPS

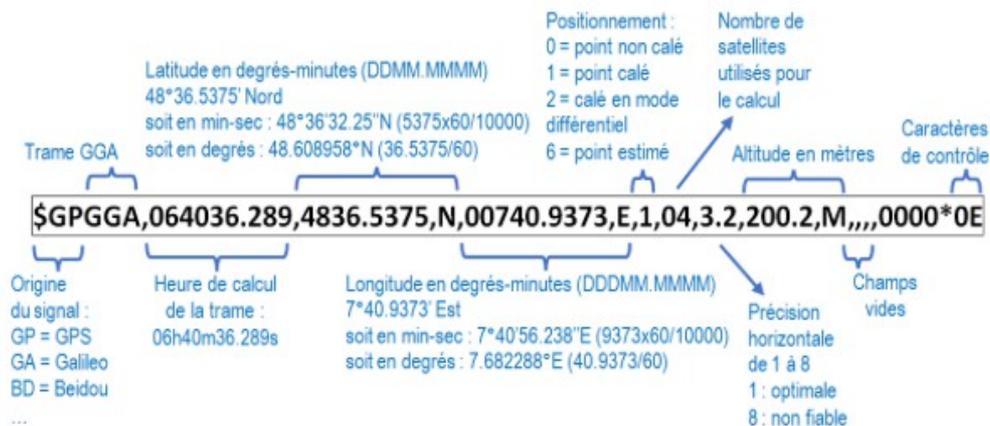
Un récepteur GPS est capable de se géolocaliser grâce à la réception de signaux émis par des satellites géostationnaires. Le récepteur GPS détermine par calcul sa position et peut la transmettre sous forme d'une trame NMEA. Cette trame est ensuite envoyée via une liaison série . L'ordinateur décrypte la trame et affiche éventuellement la carte correspondant à la position GPS



La norme NMEA (National Marine Electronics Association) est une suite de caractères contenant des informations de géolocalisation (la latitude, la longitude, la vitesse, l'altitude, le nombre de satellites, l'heure, la date...).

Un exemple de trame NMEA :

Les quinze composantes de la trame sont séparées par une virgule selon le principe suivant :



B. Exploitation de données

1) On considère la trame suivante :

\$GPGGA,085410.00,4921.7163,N,00031.3610,E,1,8,1.092,124.760,M,,,,0000*0E

- Donner l'heure à laquelle la trame a été envoyée :
- Donner la latitude en degrés , minutes , secondes , dixième de secondes :
- Donner la longitude en degrés , minutes , secondes , dixième de secondes :
- Donner le nombre de satellites utilisés pour calculer la position :
- A quelle altitude se trouver le GPS qui a pris la mesure ? :
- Quelle est l'adresse de ce lieu en France ? On utilisera Google Maps .

Aide à l'écriture des coordonnées géographiques sous Google Maps :



2) On donne ci-dessous 2 trames NMEA

capturées sur un smartphone . En utilisant ces trames, déterminer les vitesses de déplacement de la personne.

Trame n°1

\$GPGGA,071005.289,4616.9979,N,00447.5561,E,1,04,3.2,182.1,M,,,,0000*0E

Trame n°2

\$GPGGA,074036.289,4645.3221,N,00449.9902,E,1,04,3.2,180.1,M,,,,0000*0E

On utilisera Google Maps pour trouver la distance entre ces deux endroits .

3) Il est 9 h 40 min 56 s . Emma visite la cathédrale de Reims et elle désire connaître la trame NMEA de ce lieu . Aider là pour répondre à son interrogation . On proposera une trame la plus précise possible