

Thème 5 : localisation, cartographie et mobilité

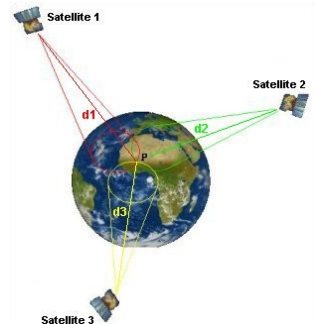
Activité 1 : géolocalisation, trame NMEA, cartes numériques

Contenus	Capacités attendues
GPS, Galileo	Décrire le principe de fonctionnement de la géolocalisation.
Cartes numériques	Identifier les différentes couches d'information de GeoPortail pour extraire différents types de données. Contribuer à OpenStreetMap de façon collaborative.
Protocole NMEA 0183	Décoder une trame NMEA pour trouver des coordonnées géographiques.

1. Principe de fonctionnement de la géolocalisation

Durée estimée : 25 minutes

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 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.



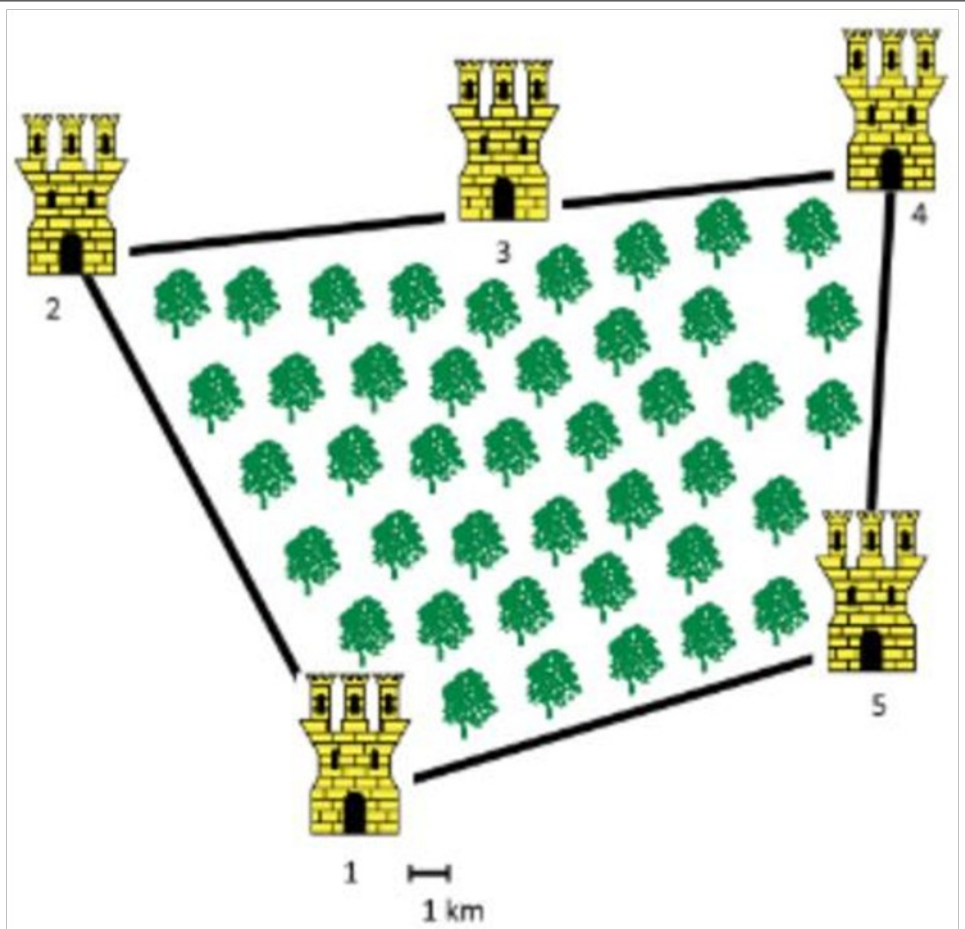
Pour bien comprendre ce phénomène de **trilatération**, prenons l'exemple simplifié suivant :

Le messager du roi de la **tour 1** doit se rendre à la **tour 3** au travers d'une forêt dense.

Pour l'aider à s'orienter, les **tours 1, 2 et 4** vont tirer un coup de canon **toutes les heures, à 2 min d'intervalle**.

- ✓ La tour 1 tire à 10 h et le messager entend la détonation à 10 h et 30 s.
- ✓ La tour 2 tire à 10h 2 min et le messager entend la détonation à 10 h 2 min et 35 s.
- ✓ La tour 4 tire à 10h 4 min et le messager entend la détonation à 10 h 4 min et 40 s.

Calculs détaillés :



La vitesse du son étant de 340 m.s-1, situez le messager dans le plan ci-dessus.

Sachant que notre messager est parti de la tour 1, doit-il continuer tout droit ?

Votre réponse doit être justifiée par des calculs et des tracés réalisés sur la représentation ci-dessus.

.....

.....

2. Trame NMEA

Durée estimée : 25 minutes

Les récepteurs GPS utilisent la norme NMEA (National Marine Electronics Association) pour communiquer.

Il existe plus d'une trentaine de trames GPS différentes.

Exemple de trame : \$GPGGA, 123036.000, 4850.8593, N, 00220.6853, E, 1, 9, 0.95, 68.7, M, 47.3, M, *6F

Le type d'équipement est défini par les deux caractères qui suivent le \$. Le type de trame est défini par les caractères suivants jusqu'à la virgule. La trame GGA est très courante car elle fait partie de celles qui sont utilisées pour connaître la position courante du récepteur GPS. Nous limiterons notre étude à cette trame.

Trame NMEA	Explication des champs
\$GxGGA	Type de trame (x = A : GALLILEO ; P : GPS ; L : GLONASS ; B : BEIDOU ; N : mixte P + L)
123036.000	Trame envoyée à 12h30m36,000s (heure UTC)
4850.8593	Attention donnée en DM (degré, minutes) soit 48° 50.8593' Latitude en DD 48.8476° (48+50.8593/60) ou Latitude en DMS 48°50'51.56" (48+50+0.8593*60)
N	Nord
00220.6853	Attention donnée en DM (degré, minutes) soit 2° 20.6853' Longitude en DD 2.3447° (002+20.6853/60) ou Longitude en DMS 2°20'41.12" (002+20+0.6853*60)
E	Est
1	Type de positionnement – 0 = invalide ; 1 GPS
9	Nombre de satellites utilisés pour calculer les coordonnées
0.95	Précision horizontale ou HDOP (Horizontal dilution of precision)
68.7	Altitude
M	en mètres
47.3	Correction de la hauteur du géoïde (niveau moyen des mers)
M	en mètres
,,,,,0000	D'autres informations peuvent être inscrites dans ces champs*
6F	Somme de contrôle de parité (Checksum)

Installer l'application NMEA Tools sur votre smartphone sur Android ou NMEAGps sur iOS.



Recopiez la dernière trame GGA relevée et en déduire les indications demandées dans le tableau.

l'heure d'envoi,		
les coordonnées GPS DMS (degrés, min, s)	latitude	longitude
les coordonnées GPS DD (décimales)	latitude	longitude
le nombre de satellites utilisés		
l'altitude		

3. Carte numérique



Durée estimée : 20 minutes

A partir de votre navigateur Web, ouvrir le site **Géoportail**.

Entrer les coordonnées en latitude et longitude (format DD) que vous avez trouvé dans l'activité précédente et vérifier que le résultat correspond bien.

A l'aide des outils de mesure du site Géoportail, compléter le tableau ci-dessous :

- **Déterminer la distance à parcourir à pied entre le portail du lycée et la mairie de Maurepas.**
- **Calculer la superficie du lycée.**
- **Établir le profil altimétrique entre le lycée (depuis le portail) et la fontaine St Sauveur (au bas du bassin de la Courance) en suivant le chemin qui longe le Ru de Maurepas.**

Distance lycée ⇒ mairie	Superficie lycée	Fontaine St Sauveur ⇒ lycée		
		Dénivelé positif	Pente moyenne	Plus forte pente