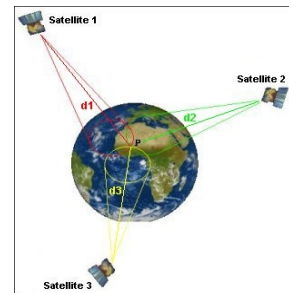


TD 2 : La géolocalisation et la trame NMEA

1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE 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 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.

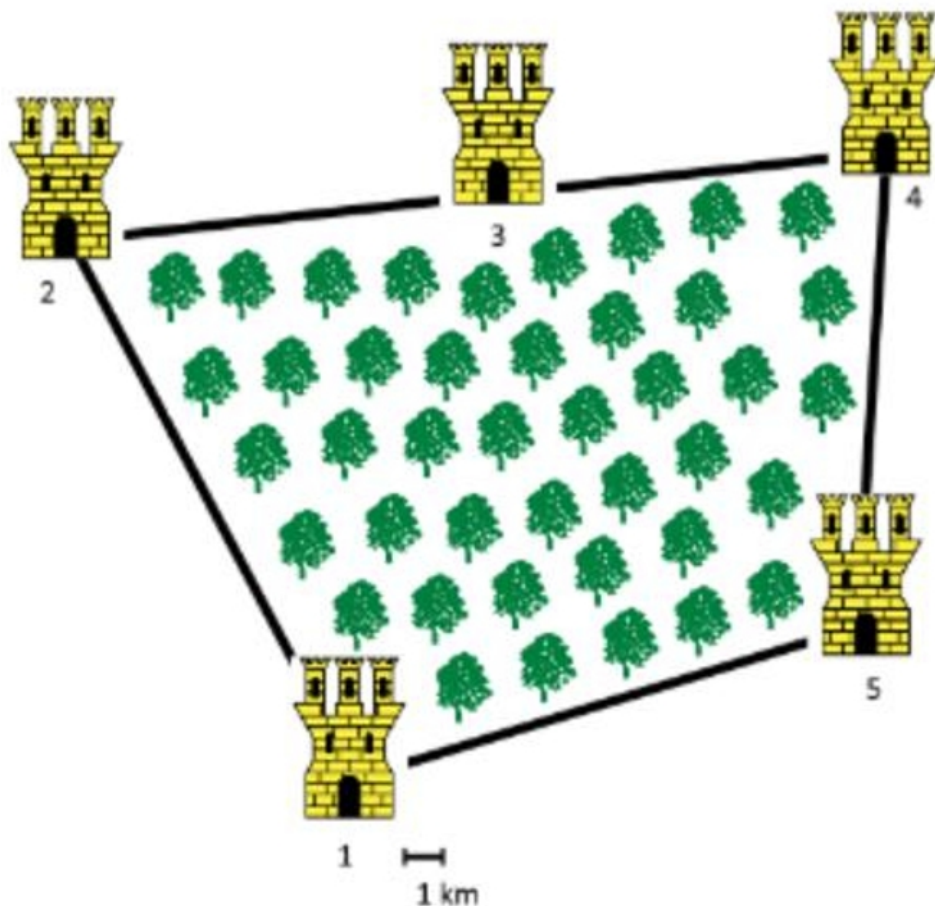


Pour bien comprendre ce phénomène de **trilatération**, prenons l'exemple simplifié suivant :

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 première tour tire à 10 h et le messager entend la détonation à 10 h et 30 s.
- ✓ Il entend la détonation de la tour 2 à 10 h 2 min et 35 s
- ✓ Celle de la tour 4 à 10 h 4 min et 40 s.



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

2. TRAME NMEA

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.

Nom du champ	Ex de valeur	Signification
Type de trame	\$GPGGA	Indique qu'il s'agit d'une trame de type GGA
Heure	064036.289	Signifie que la trame a été envoyée à 6h40min36.289 s
Latitude	4836.5375	Latitude en deg, min, sec. Les secondes doivent être convertit en base 60 : $5375/100*60 = 3225$, soit 32.25 s
Indicateur Latitude	N	N : Nord , S : Sud
Longitude	00740.9373	Longitude en deg,min,sec soit 7°40'56.238''
Indicateur longitude	E	E : Est , W :Ouest
Positionnement	1	0 = point non calé, 1 = point calé, 2 = point calé en mode différentiel, 6 point estimé
Nb de satellites	04	Nombre de satellites utilisés pour le calcul. La précision du positionnement dépend du nombre de satellites détectés
Précision	3.2	Dilution horizontale de la précision. Permet de connaître la fiabilité du calcul. 1 : Valeur optimale, 2 à 3 : excellente, 5 à 6 : bonne, supérieure à 8 : Mesure non fiable
Altitude	200.2	Altitude de l'antenne par rapport au niveau de la mer
Unité altitude	M	Altitude en mètres

Exemple de trame :

\$GPGGA,123245.540,48.793416,N,2.126009,E,1,04,2.7,136.17,M

Déduire de la trame précédente :

L'heure d'envoi, les coordonnées GPS (décimales), le nombre de satellites utilisés et l'altitude de la trame.

3. CARTE NUMÉRIQUE

A partir de votre navigateur Web, ouvrir le site [Géoportail](#). (si Géoportail ne fonctionne pas utilisez [ce site](#))

Entrer, dans la barre de recherche, les coordonnées décimales que vous avez trouvées et repérer le lieu correspondant aux données GPS