

### Activité 1: La géolocalisation

#### A) Le système de positionnement par satellite :

- Regardez attentivement les vidéos proposées et rédigez quelques phrases expliquant très brièvement le fonctionnement de ce système.

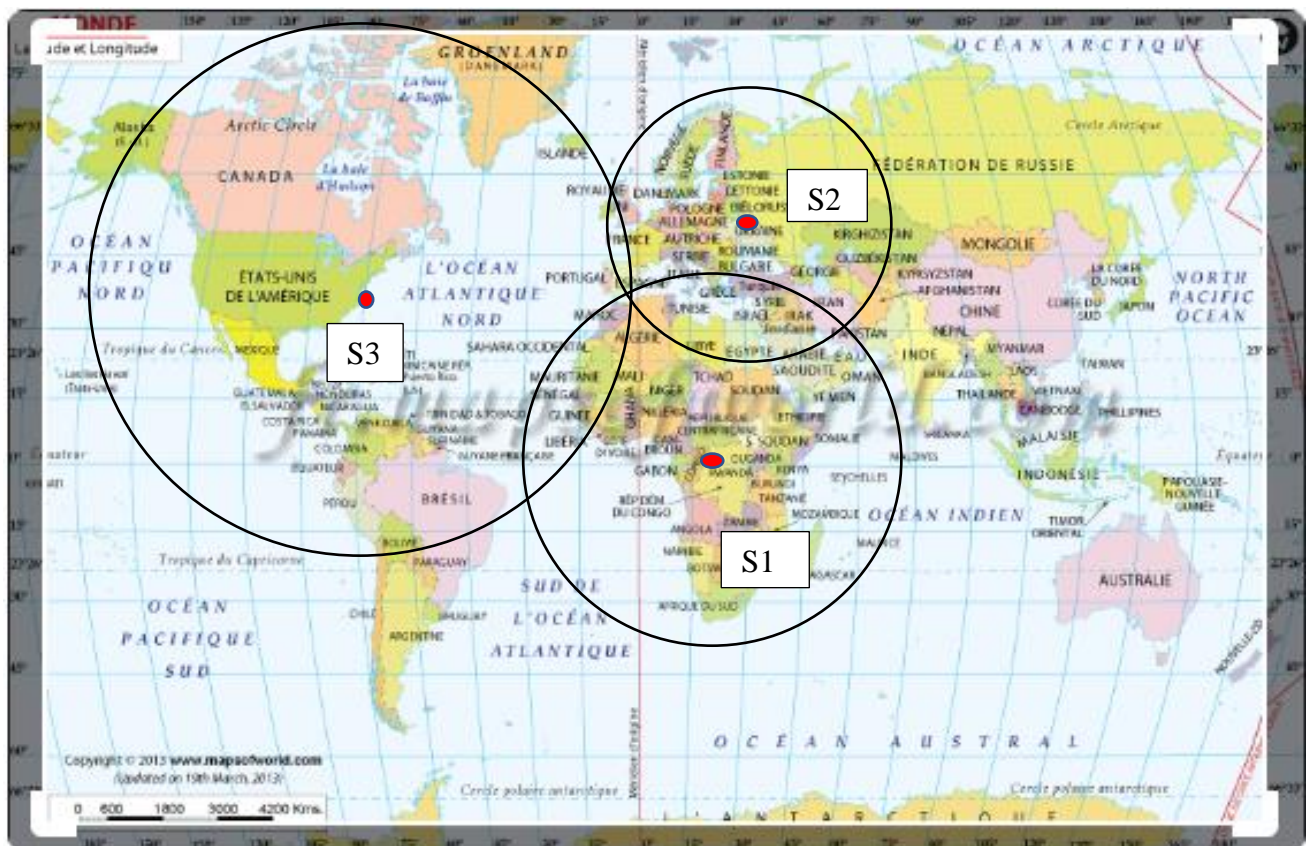
<https://youtu.be/WoqpQbWdacQ>

<https://youtu.be/e79tSlpLiDk>

- Pourquoi tant de satellites ?

Le téléphone reçoit en permanence des signaux émis par les satellites. Ces signaux contiennent en particulier l'heure à laquelle ils ont été émis : connaissant l'heure à laquelle ils ont été reçus on peut alors déterminer la distance séparant le téléphone de chaque satellite.

Voici un exemple d'utilisation en 2D :



Au moment où il prend sa photo (à 12h48 et 23,658 s, le téléphone de Lupin reçoit les signaux de 3 satellites S1, S2 et S3 :

- S1 indique une heure d'envoi de 12h48 mn 23,644 s .
- S2 indique une heure d'envoi de 12h48 mn 23,648 s .
- S3 indique une heure d'envoi de 12h48 mn 23,638 s .

Déterminer : les distances séparant le téléphone des 3 satellites ainsi que le pays dans lequel se trouve le voleur (les ondes utilisées se déplacent à la vitesse de 300 000 km/s).

<b>S1 : écart de 0.01s</b> $D_1 = v \times t = 300000 \times 0.014$ $= 4200 \text{ km}$ →le voleur se trouve sur un cercle de rayon 4200 km	<b>S2 : écart de 0.010s</b> $D_2 = v \times t = 300\,000 \times 0.010$ $= 3000 \text{ km}$ →le voleur se trouve sur un cercle de rayon 3000 km	<b>S3 : écart de 0.020s</b> $D_3 = v \times t = 300\,000 \times 0.020$ $= 6\,000 \text{ km}$ →le voleur se trouve sur un cercle de rayon 6000km
--	---	--

En traçant les 3 cercles, on obtient un seul point d'intersection pour les 3 : en Espagne.

Un 4<sup>ème</sup> satellite est aussi nécessaire pour synchroniser les horloges des satellites et du téléphone, le moindre décalage de temps pouvant entraîner de gros décalage de distance.

Exemple : L'horloge d'un satellite a un décalage de 1 µs avec l'horloge du téléphone. Quelle erreur sur la détermination de distance entraîne ce décalage d'horloge ?

$$D = v \times t = 300\,000 \times 0.000001 = 0.3 \text{ km} = 300\text{m}$$

Pas très précis...

**Bonus** : certaines applications disponibles sur téléphone (comme satstat) permet d'afficher en temps réel le nombre de satellites dont le signal est reçu.

## **B) Quelques rappels : latitudes et longitudes.**

Un point à la surface du globe est repéré par deux coordonnées :

- la latitude : angle entre l'équateur et le méridien passant par le point (il faut aussi préciser si c'est vers le Nord ou le Sud).
- la longitude : angle entre le méridien de référence (greenwich) et le parallèle passant par le point (en précisant si c'est vers l'Est ou l'Ouest).

Quelques exemples :

A l'aide du site google maps, déterminer les coordonnées des villes ou les villes correspondant aux coordonnées du tableau :

ville	coordonnées
Londres	51.5°N, 0.09°O
St-Paul-lès-Dax	43.74°N, 1.05°O
Denpasar (Bali)	8.67°S, 115.2°E
Pékin	39.9°N, 116.3°E
Anchorage(Alaska)	61.2°N, 149.5°O

Aide :

- Pour avoir les coordonnées d'un point sur google maps, il suffit de cliquer sur la carte !
- Pour trouver les villes il suffit de saisir les coordonnées dans la barre de recherche

**L'essentiel à retenir** : (sera donné dans la correction)

- 4 satellites nécessaires pour repérer la position d'un téléphone/puce GPS, c'est le temps entre l'émission et la réception d'un signal qui permet de déterminer une distance.
- La position est repérée par une latitude et une longitude.