

# Principe de la géolocalisation

Christophe Viroulaud

Seconde - SNT

Il est aujourd'hui aisé de se rendre n'importe où sur Terre. Un GPS (*Global Positioning System*) permet de connaître sa position à toute heure et en tout lieu sur la surface de la Terre avec une précision sans précédent. Mais comment ce système fonctionne-t-il ?

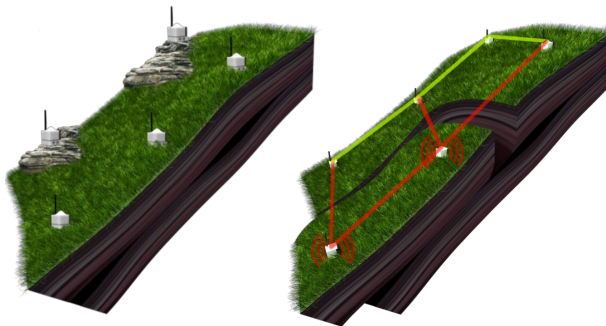


FIGURE 1 – Le géocube mesure des positions très précises (de l'ordre du cm).

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération

Différents systèmes

Comment repérer une position sur Terre ?

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération

Différents systèmes

1. Repérage sur Terre
2. Se repérer grâce à des satellites

Afin de repérer tout point de la Terre, on utilise deux cercles de référence :

- ▶ l'équateur,
- ▶ le méridien de Greenwich.

Sur un planisphère, ces deux cercles sont matérialisés par des axes (figure 2).



FIGURE 2 – Cercles de référence

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes

En mathématiques dans un repère en deux dimensions on donne une position en indiquant l'abscisse et l'ordonnée d'un point (figure 3).

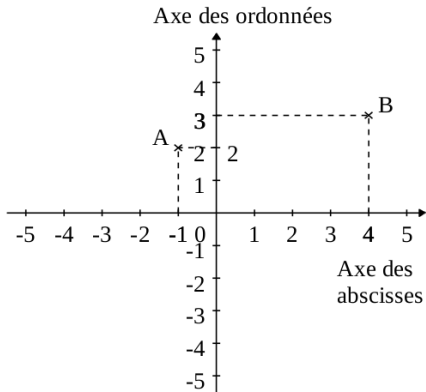


FIGURE 3 – Coordonnées dans un repère

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes



Pour repérer une position M sur la Terre en trois dimensions on utilise des angles (figure 4) :

- ▶ sa longitude, angle entre le méridien de Greenwich et le méridien passant par M,
- ▶ sa latitude, angle entre l'équateur et le parallèle passant par M.

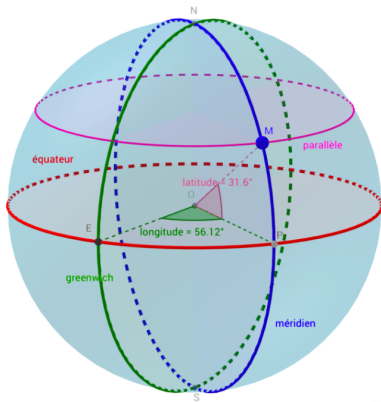


FIGURE 4 – Latitude et longitude

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes

Selon les positions par rapport aux axes on indique également les zones (figure 5). Ainsi dans la figure 4 les coordonnées du point M sont :

- ▶ latitude :  $31,6^{\circ}\text{N}$
- ▶ longitude :  $56,12^{\circ}\text{E}$

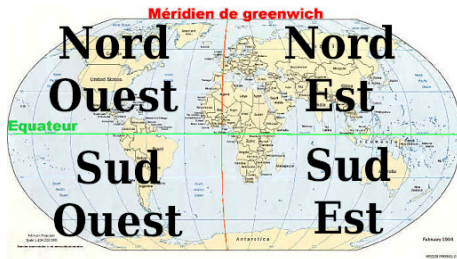


FIGURE 5 – Zones des latitudes et longitudes

Repérage sur Terre


Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes

## Activité 1 :

1. Dans quelle zone de la figure 5 est située la France ?
2. Quelle ville de Dordogne est traversée par le méridien de Greenwich (recherche web).
3. Télécharger et décompresser le dossier *geolocalisation.zip* situé sur le site <https://cviroulaud.github.io>.
4. Se rendre sur le site <https://www.geogebra.org/classic>
5. Cliquer sur les trois traits horizontaux en haut à droite de la page ≡ puis *Ouvrir*.

**Activité 1 :**

6. Cliquer sur le dossier à droite  puis choisir le fichier *villes.ggb* précédemment téléchargé.
7. Dans LibreOffice Writer, recopier le tableau :

Noms des villes	Latitudes	Longitudes
	51,5°...	0°
	48,9°...	2,3°...
	40,4°...	3,7°...
	40,6°...	116,4°...
	39,9°...	74,1°...
	56,8°...	37,7°...

8. Déplacer le point mobile M (bleu) pour retrouver les coordonnées des villes et ainsi compléter le tableau. Il faudra également compléter les coordonnées avec N/S/E/O.

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellitesPrincipe : la trilatération  
Différents systèmes

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération

Différents systèmes

1. Repérage sur Terre
2. Se repérer grâce à des satellites
  - 2.1 Principe : la trilatération
  - 2.2 Différents systèmes

# Principe : la trilatération

Pour se repérer sur Terre on positionne des satellites artificiels autour du globe (figure 6).

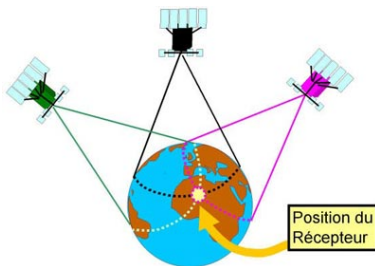


FIGURE 6 – Un système de satellites

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes

Chaque satellite envoie sa position très précise dans toutes les directions (figure 7). Le récepteur sur Terre (un smartphone, une montre connectée...) est positionné sur la sphère centrée sur le satellite.

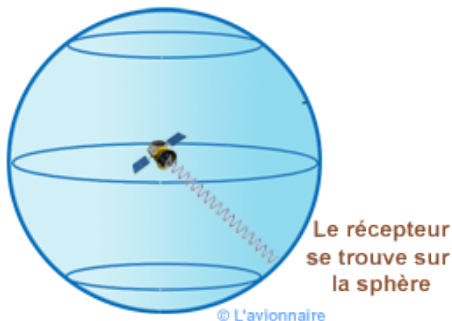


FIGURE 7 – Signal d'un satellite

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération  
Différents systèmes

Le récepteur reçoit en même temps la position d'un deuxième satellite. Il est alors quelque part sur **le cercle** où ces deux sphères se croisent (8).

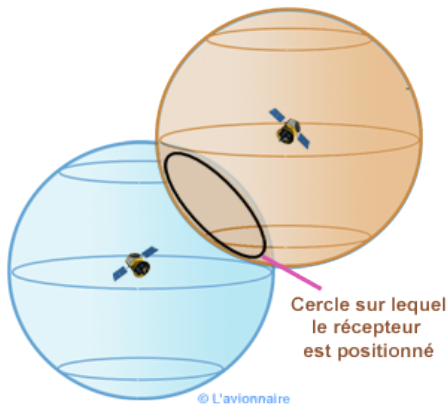


FIGURE 8 – Intersection des signaux de deux satellites : un cercle



Le récepteur récupère la position d'un troisième satellite. Les trois sphères ne se croisent qu'en deux points dans l'espace. Un seul de ces points est sur Terre. Le récepteur connaît alors sa position exacte sur Terre (figure 9).

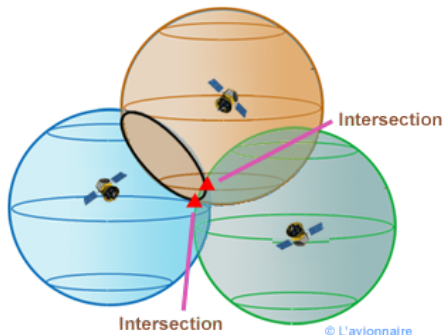


FIGURE 9 – Intersection des signaux de trois satellites : deux points

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellitesPrincipe : la trilatération  
Différents systèmes

## Remarque

En réalité, on utilise plus de trois satellites pour gagner en précision, avoir des informations sur l'altitude...

Repérage sur Terre

Se repérer grâce à  
des satellites

Principe : la trilatération

Différents systèmes

1. Repérage sur Terre
2. Se repérer grâce à des satellites
  - 2.1 Principe : la trilatération
  - 2.2 Différents systèmes

On parle communément de **GPS (*Global Positioning System*)** car c'est le premier système mis en place par la Défense américaine en 1973.

- ▶ 31 satellites,
- ▶ informations précises à l'ordre du mètre,
- ▶ avant 2000, précision limitée pour la population civile.

## Activité 2 : Répondre aux questions dans le document LibreOffice.

1. Trouver les noms et caractéristiques des systèmes russes, européens et chinois, concurrents du GPS.
2. Pour quelles raisons ces pays ont mis en place leur propre système ?
3. Effectuer une recherche web pour connaître les smartphones compatibles avec le système européen.
4. Placer le fichier dans le casier numérique (*Lycée connecté*) du professeur.