



La Géolocalisation

SNT - Seconde

Localisation, cartographie et mobilité



Plan du cours

1.  Introduction et historique
2.  Les coordonnées géographiques
3.  Comment fonctionne le GPS ?
4.  Le protocole NMEA
5.  Applications pratiques
6.  Enjeux et vie privée

Durée : 1 heure

1 Introduction et Historique



Qu'est-ce que la géolocalisation ?



Qu'est-ce que la géolocalisation ?

Technique permettant de situer de manière précise un lieu, une personne ou un objet sur la planète grâce à des coordonnées géographiques.

Exemples d'utilisation quotidienne

Exemples d'utilisation quotidienne

-  Smartphone (Google Maps, Waze)
-  GPS automobile
-  Suivi de colis
-  Pokémon GO
-  Géotagging de photos



Histoire du GPS

De quand date le GPS ?



Histoire du GPS

Année	Événement
1960s	Développement militaire par l'armée américaine
1980s	Premier satellite GPS lancé
1990s	Ouverture au grand public
2000s	Développement d'autres systèmes (Galileo, GLONASS, BeiDou)
Aujourd'hui	Omniprésent dans nos appareils



Les systèmes de géolocalisation

Système	Pays	Précision
GPS	🇺🇸 USA	5-10 m
Galileo	🇪🇺 Europe	1 m
GLONASS	🇷🇺 Russie	5-10 m
BeiDou	🇨🇳 Chine	5-10 m

 Galileo est le plus précis !

2 Les Coordonnées Géographiques



Comment localiser un point sur Terre ?

On utilise 3 dimensions :



Comment localiser un point sur Terre ?

📍 Latitude

- Position **Nord-Sud**
- De -90° (Pôle Sud) à $+90^\circ$ (Pôle Nord)
- Exemple : 48.8584° N (Paris)



Comment localiser un point sur Terre ?

📍 Longitude

- Position Est-Ouest
- De -180° à $+180^\circ$
- Exemple : 2.2945° E (Paris)



Comment localiser un point sur Terre ?



Altitude

- Hauteur par rapport au niveau de la mer



Exemple : Tour Eiffel

Latitude : 48.8584° N

Longitude : 2.2945° E

Altitude : ~57 m

 **Exercice :**

Trouvez les coordonnées de votre lycée sur Google Maps !



Formats de coordonnées

Format Décimal (le plus simple)

48.8584° N, 2.2945° E

Formats de coordonnées

Format Degrés-Minutes (DM)

48° 51.504' N, 2° 17.670' E

Conversion : 1° = 60' (minutes)



Formats de coordonnées

Format Degrés-Minutes-Secondes (DMS)

48° 51' 30.24" N, 2° 17' 40.20" E

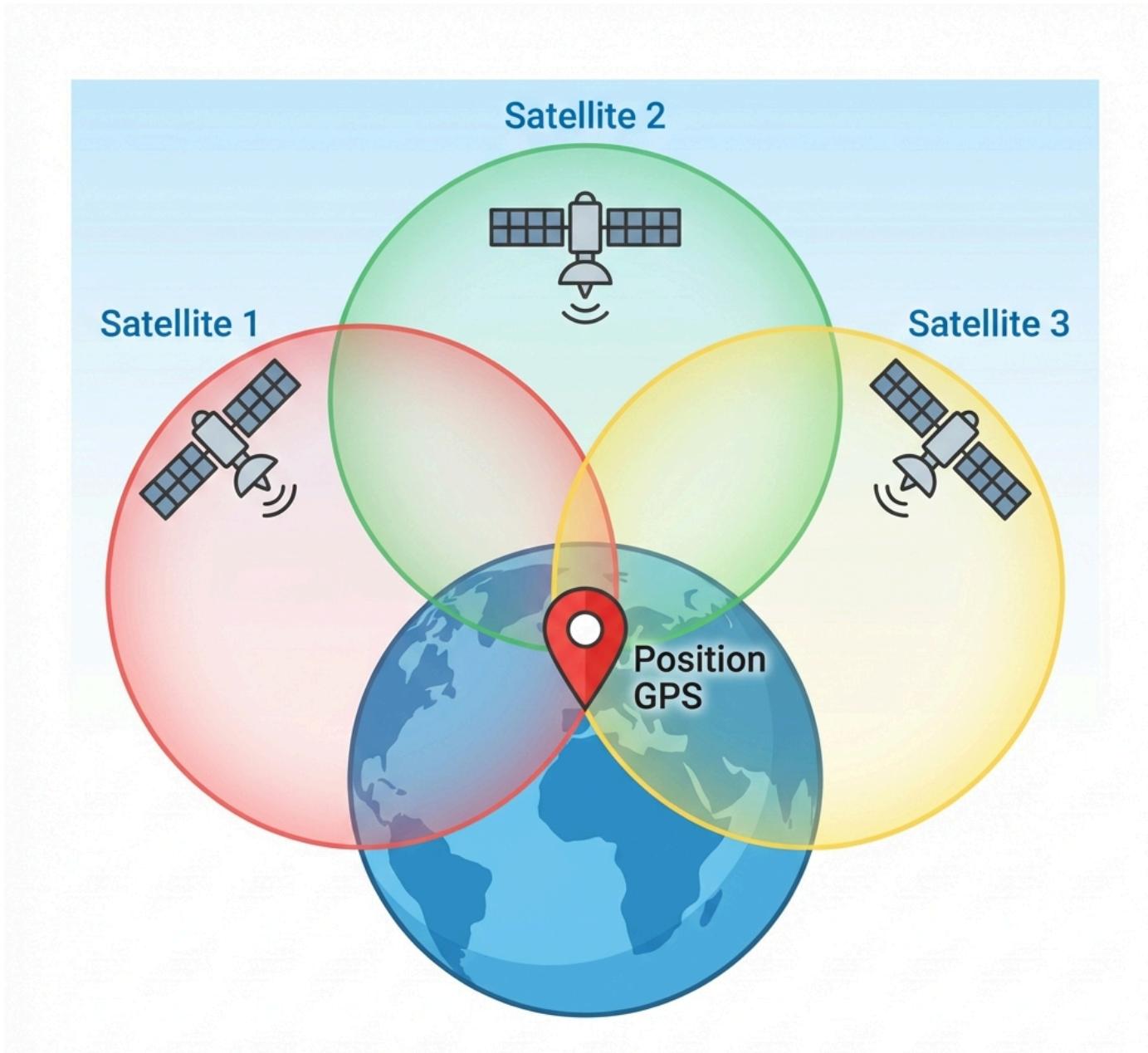
Conversion : 1' = 60" (secondes)

3 Comment fonctionne le GPS ?



Le principe de la trilateration

Trilateration = Déterminer une position en mesurant les distances depuis au moins 3 satellites





Le processus en 3 étapes

Étape 1 : Réception des signaux

- Le récepteur capte 4 satellites
 - 3 pour la position (x, y, z)
 - 1 pour la synchronisation temporelle

Étape 2 : Calcul des distances

- $\text{Distance} = \text{Vitesse} \times \text{Temps}$
- Vitesse du signal = 300 000 km/s (vitesse de la lumière)

Étape 3 : Résolution mathématique

- Calcul du point d'intersection des sphères



Exemple de calcul

Question : Un signal met 0.07 secondes pour arriver (Vitesse du signal = 300 000 km/s).
Quelle est la distance ?

--

Réponse :

$$\text{Distance} = \text{Vitesse} \times \text{Temps}$$

$$\text{Distance} = 300\ 000 \text{ km/s} \times 0.07 \text{ s}$$

$$\text{Distance} = 21\ 000 \text{ km}$$

 Les satellites GPS orbitent à environ 20 200 km d'altitude



Facteurs affectant la précision

Facteur	Impact
Nombre de satellites	Plus il y en a, meilleure est la précision
Météo	Nuages, pluie peuvent perturber
Obstacles	Bâtiments, montagnes bloquent les signaux
Qualité du récepteur	Meilleur récepteur = meilleure précision

Précision typique : 5-10 mètres (GPS civil)

4 Le Protocole NMEA



Qu'est-ce que le NMEA-0183 ?

Standard de communication pour transmettre les données GPS sous forme de trames textuelles

Développé par la National Marine Electronics Association

Exemple de trame GPGGA

```
$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,0000*0E
```

Décodage d'une trame NMEA

```
$GPGGA,064036.289,4836.5375,N,00740.9373,E,1,04,3.2,200.2,M,,,0000*0E
```

Champ	Valeur	Signification
\$GPGGA	-	Type de trame (position GPS)
064036.289	06:40:36	Heure UTC
4836.5375,N	48° 36.5375' N	Latitude
00740.9373,E	7° 40.9373' E	Longitude
04	4	Nombre de satellites
200.2,M	200.2 m	Altitude

 Cette position correspond à Paris, France

5 Applications Pratiques



Le calcul d'itinéraires

Les applications de navigation calculent le meilleur chemin en fonction de :

- **Distance** : Chemin le plus court
- **Temps** : Trajet le plus rapide
- **Type de route** : Autoroutes, nationales
- **Trafic en temps réel** : Bouchons, accidents
- **Coût** : Péages, carburant

 **Exemple : Paris → Lyon**

Itinéraire	Route	Durée	Distance
Rapide	A6 (autoroute)	4h30	465 km
Économique	Routes nationales	6h15	445 km
Touristique	Routes départementales	7h00	520 km

6 Enjeux et Vie Privée

⚠ Risques liés à la géolocalisation

🔒 Vie privée

- Traçabilité de vos déplacements
- Collecte de données personnelles
- Risque de surveillance

🏡 Sécurité personnelle

- Révélation de votre **domicile**
- Indication de votre **absence** (risque de cambriolage)
- **Harcèlement / stalking**

⚠ Risques liés à la géolocalisation

📍 Métadonnées GPS

- Les photos contiennent souvent votre position exacte
- Partage involontaire de votre localisation



Comment se protéger ?

Bonnes pratiques

1. Désactiver la géolocalisation quand elle n'est pas nécessaire
2. Vérifier les autorisations des applications
3. Utiliser le mode "position approximative" plutôt que "précise"
4. Supprimer les métadonnées GPS avant de partager des photos
5. Ne pas partager sa position en temps réel publiquement

Paramètres → Confidentialité → Localisation sur votre smartphone

? Questions ?



Questionnaire d'évaluation

5 minutes pour vérifier vos connaissances !

Rendez-vous sur le questionnaire distribué