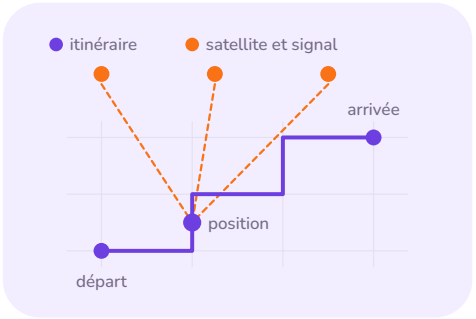
SNT · SECONDE

Localisation, cartographie et mobilité

7 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Coordonnées géographiques

- Latitude : de 0° (équateur) à 90° N ou S. Longitude : de 0° (Greenwich) à 180° E ou O.
- Nord et est positifs, sud et ouest négatifs. Système de référence du GPS : WGS 84.
- 1° de latitude ≈ 111 km sur un méridien.

2 Conversions

degrés décimaux = D + M ÷ 60 + S ÷ 3 600

- 1° = 60' et 1' = 60" ; minutes et secondes vont de 0 à 59.
- Décimal vers sexagésimal : multiplier deux fois la partie décimale par 60.
- Exemple : 48,8566° = 48° 51' 23,8" ; 45° 45' 36" = 45,76°.

3 Géolocalisation par satellites

$d = c \times \Delta t$

- GPS (États-Unis), Galileo (Union européenne), GLONASS, BeiDou. GPS à ≈ 20 200 km d'altitude.
- Chaque satellite émet l'heure d'émission et sa position ; le récepteur ne fait que recevoir.
- Durée de propagation mesurée, vitesse c = 3,00 × 10^8 m/s.

4 Trilatération

- Chaque distance place le récepteur sur une sphère centrée sur un satellite.
- Au moins 4 satellites : latitude, longitude, altitude et décalage d'horloge du récepteur.
- 1 µs d'erreur sur la durée donne 300 m d'erreur sur la distance.

5 Trames NMEA

- Lignes de texte commençant par $, champs séparés par des virgules, somme de contrôle après *.
- GGA : heure UTC, latitude, longitude, qualité, nombre de satellites, altitude.
- Coordonnées en ddmm.mmmm : 4851.3960 = 48 + 51,396 ÷ 60 = 48,8566°.

6 Cartographie numérique

- Une carte superpose des couches (routes, bâtiments, points d'intérêt) sur un fond de carte.
- Données ouvertes : réutilisables par tous selon une licence, comme celles de l'IGN.
- Données collaboratives : produites et corrigées par des contributeurs.

7 Calcul d'itinéraire

- Graphe pondéré : sommets (lieux), arêtes (tronçons), poids (distance, durée, coût).
- Dijkstra : valider le sommet de plus petite distance, mettre à jour ses voisins, recommencer.
- Le plus court chemin minimise la somme des poids, pas le nombre d'étapes.

8 Vie privée

- Les applications, pas les satellites, enregistrent et transmettent la position.
- Une trace de localisation révèle domicile, établissement et habitudes : donnée protégée par le RGPD.
- Autorisations : jamais, pendant l'utilisation ou toujours ; position approximative si possible.

Pièges à éviter

- Confondre latitude (nord-sud) et longitude (est-ouest).
- Écrire 48,8566° = 48° 85' 66" au lieu de 48° 51' 23,8".
- Lire 4851.3960 d'une trame NMEA comme 48,51396° au lieu de 48° 51,396'.
- Oublier de convertir les kilomètres en mètres dans $d = c \times \Delta t$.
- Croire que 3 satellites suffisent pour une position 3D : il en faut au moins 4.
- Choisir le chemin qui a le moins d'étapes plutôt que la plus petite somme des poids.