



HAL
open science

Traitement de données de positionnement GNSS

Pierre Bosser, Mouhamadou F Ball

► **To cite this version:**

Pierre Bosser, Mouhamadou F Ball. Traitement de données de positionnement GNSS. Engineering school. Traitement de données de positionnement GNSS, ENSTA Bretagne, France. 2024. hal-04834460

HAL Id: hal-04834460

<https://hal.science/hal-04834460v1>

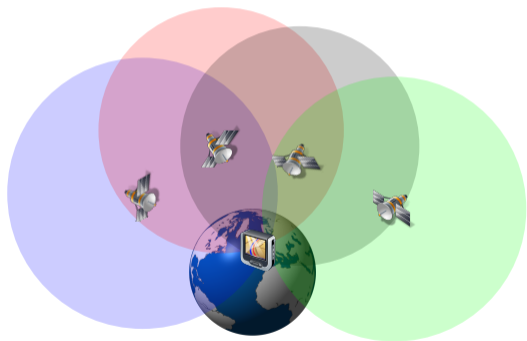
Submitted on 12 Dec 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License



Positionnement GNSS : du mètre au millimètre

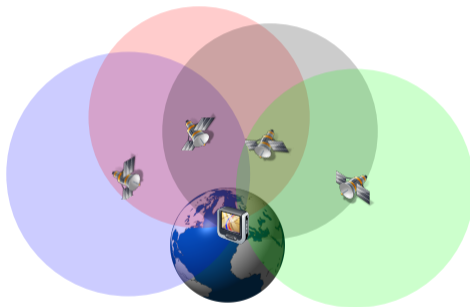
UE2.2 / 2023 – 2024

Pierre Bosser – Mouhamadou Falilou Ball

École Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne

GPS, un système de positionnement par satellites

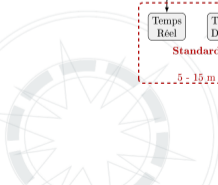
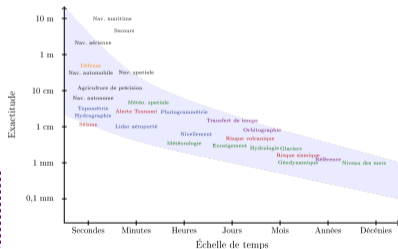
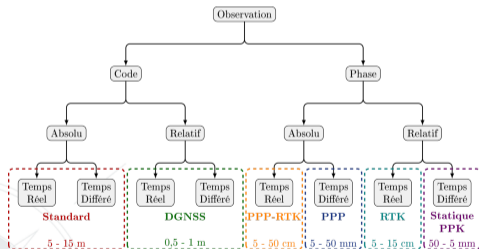
- ▶ Détermination d'une position à partir de la mesure simultanée de signaux provenant d'au moins 4 satellites (*trilatération*).



- ▶ Positionnement « standard » d'exactitude métrique...
- ▶ ... Mais il est possible d'améliorer significativement cette exactitude !
- ▶ GPS : un GNSS parmi tant d'autres (GLONASS, Galileo, Beidou).

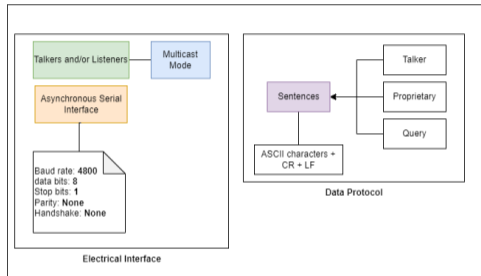
Qu'est-ce que les GNSS ?

- ▶ Fonctionnement : constellation, signal, etc.
- ▶ Mode de positionnement : absolu / relatif, temps réel / différé, etc.
- ▶ Exactitudes associées : du mètre au millimètre : Mode standard, RTK, etc.

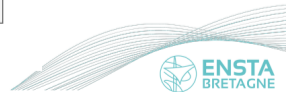
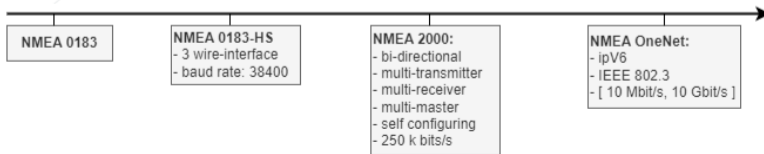


Norme NMEA

- *NMEA* : standard pour la communication entre instruments marins



NMEA 0183

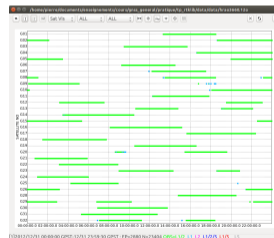
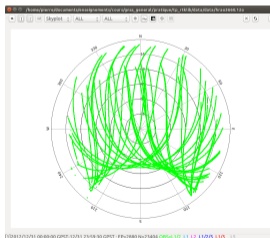
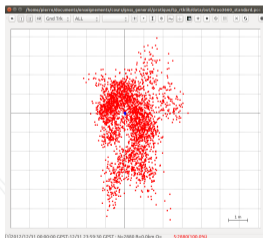


Objectif ① : Données issues d'un récepteur GPS

► Exploitation des informations au format NMEA

```
$GPGGA,103050.000,4825.0835,N,00428.3977,W,2,11,0.8,94.5,M,52.0,M,1.8,0000*5B
$GPGSA,A,3,03,32,06,09,31,23,17,01,11,12,19,,1.5,0.8,1.3*3E
$GPGSV,3,1,12,32,20,073,36,03,56,067,34,06,36,303,32,09,36,198,45*73
$GPGSV,3,2,12,31,15,042,29,01,30,129,27,17,45,241,50,23,66,155,39*72
$GPGSV,3,3,12,11,12,146,18,19,44,225,45,12,05,325,48,49,33,167,42*7A
$GPRMC,103050.000,A,4825.0835,N,00428.3977,W,0.00,21.68,060116,,D*42
```

→ Représentations des données (positions, constellation GPS, etc.)



Objectif ② : Acquisition et représentation des données acquises par une antenne GNSS

- ▶ Utilisation d'une antenne fournie ou d'une application permettant l'enregistrement de données NMEA sur smartphone

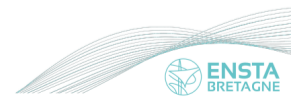
- ▶ Android : NMEA Tools

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.peterhohsy.nmeatools&hl=fr&gl=US>

- ▶ iOS : NMEA GPS

<https://apps.apple.com/fr/app/nmea-gps/id590868529>

- ▶ Exploitation des résultats, rendu cartographique, etc.

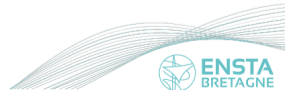
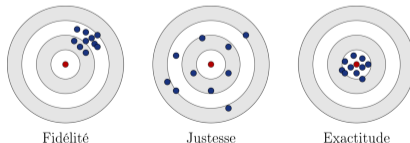


Objectif ③ : Qualité métrologique du positionnement

- ▶ Utilisation de données acquises par 2 types de récepteur (récepteur bas coût G-STAR IV/smartphone et professionnel, Spectra Précision SP80)
→ *Standard vs RTK*



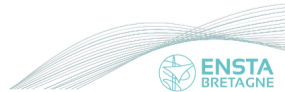
- ▶ Analyse des positions obtenues, qualification en terme d'*exactitude*, *justesse* et *fidélité*



Organisation

- ▶ Groupe de 3-4 étudiants
- ▶ Utilisation de la plate-forme et moodle (communication, données, supports bibliographiques)
- ▶ Point au début de chaque séance (5/10min, premiers résultats, avancement, perspectives)
→ *Présence requise!*
- ▶ Rendu du rapport et des codes à l'issue de la dernière séance

Document partagé pour suivre vos travaux : [Tableau de suivi d'avancement](#)



Plan de travail

- 1 Organisation de l'équipe et répartition des tâches ;
- 2 Recherche bibliographique :
 - ▶ GNSS, communication séries, format NMEA, système de coordonnées, qualité métrologique.

→ **Voir plus loin que Wikipedia / Chat GPT...**
- 3 Développement `python` :
 - ▶ Lecture NMEA, exploitation des données mises à dispositions
- 4 Acquisition (smartphone, antenne portable)
 - ▶ Définir un protocole expérimental de mesure (statique/dynamique), analyse des données enregistrées, qualification des résultats

