

# Études des systèmes GNSS des smartphones

**Noë Charlier**

*Professeurs:* **C. Delacour, M. Petitcuenot**

Classe préparatoire aux grandes écoles  
PT

Lycée Paul Constans



TIPE - 2022, 2023

# Sommaire

## 1 Introduction

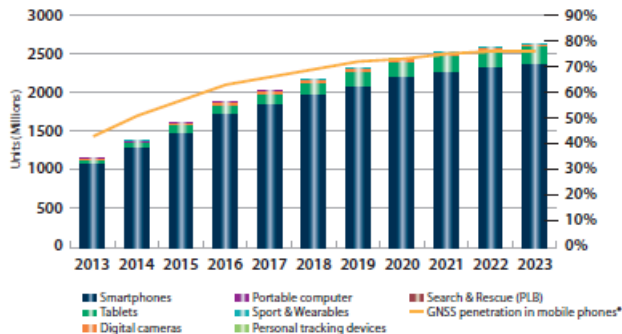
## 2 L'ionosphère

## 3 Objectifs & Expérimentations

## 4 Positionnement thématique

# Introduction

*Besoin grandissant de solution GNSS :*



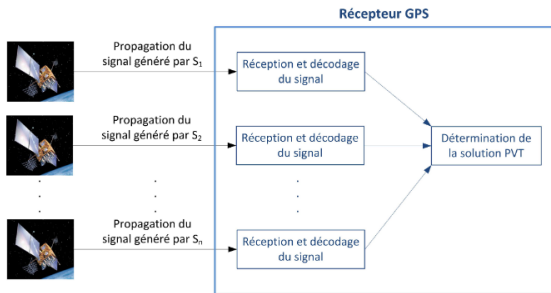
**Figure 1** – Appareils GNSS par plate-forme. *Market report, ESA*

# Définition GNSS

**GNSS** : *Global Navigation Satellite System* (Système de navigation par satellite global)

Constellation de satellites permettant de localiser un point sur la Terre.

# Fonctionnement du GPS

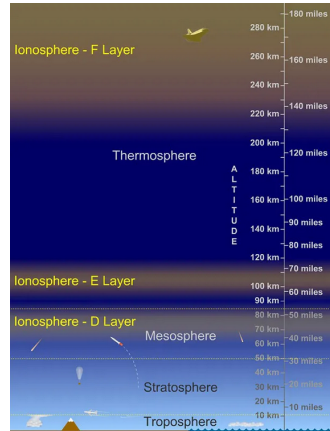


**Figure 2** – Fonctionnement du GPS. *Source : Sujet X-ENS 2016*

# Sources d'incertitude

# Définition

**L'ionosphère :** L'ionosphère est la couche de l'atmosphère située entre 60 et 1000 km d'altitude. Elle est constituée de particules chargées électriquement, les ions, qui sont en mouvement.

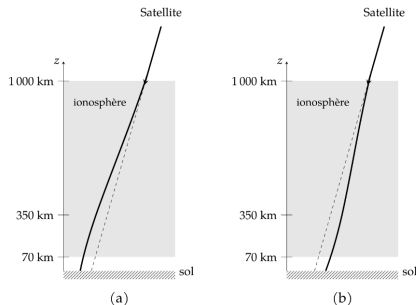


**Figure 3** — Source : UCAR

# Impact sur la propagation

## Impact sur la propagation :

- **Propagation directe** - La propagation directe est la propagation d'une onde radio entre deux points sans interaction avec l'ionosphère.
- **Propagation diffusée** - La propagation diffusée est la propagation d'une onde radio entre deux points avec interaction avec l'ionosphère.



**Figure 4** – Source : *Sujet E3A*



*Total Electron Content* (Contenu total d'électrons)

**TEC** : Quantité d'électrons présents dans une couche de l'ionosphère.

# Expérimentations (& Simulations numérique) et Objectifs

## Expérimentations :

- **Etude du lien entre SID et précision GPS** - Capteur GPS, et récepteur basse fréquence

## Modélisations :

- **Système GPS réduit** - Modélisation d'un système de résolution GPS afin de lier les résultats expérimentaux.

# Positionnement thématique

## Positionnement thématique :

- **Physique** - Physique Interdisciplinaire
- **Sciences Industrielles** - Traitement du Signal & Électronique
- **Informatiques** - Informatique Pratique
- **Mathématiques** - Mathématiques Appliquées

[1]

- [1] Donald KNUTH. *Knuth : Computers and Typesetting*. URL : <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/abcde.html>. (accessed : 01.09.2016).

# *Des Questions ?*