

Entre Demnate et Tizi N'Fedrate (Haut-Atlas) 1976 avant le GNSS



PAR BERNARD FLACELIÈRE (AFT)

---

# GNSS

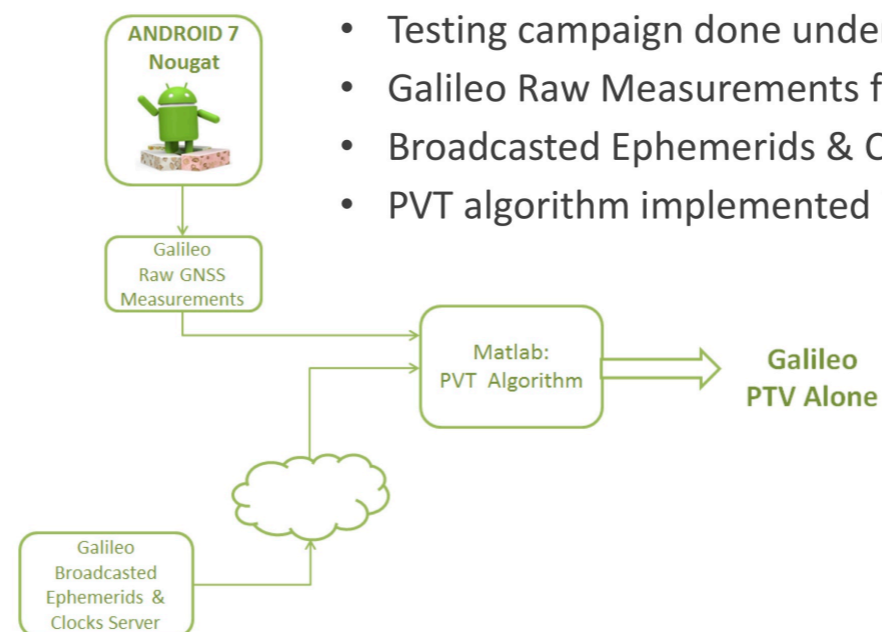
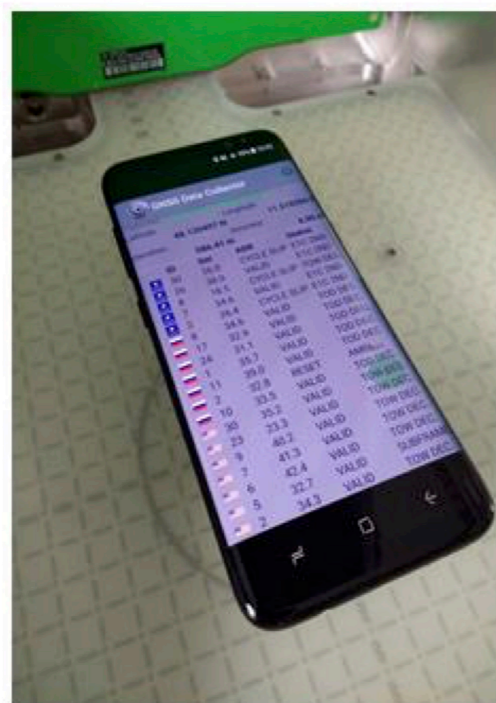
# GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMS)

- ▶ Positionnement GNSS précis par smartphone
  - ▶ Disponibilité des mesures brutes sur Android (Google mai 2016)
  - ▶ Bi-fréquence disponible sur smartphone Xiaomi
  - ▶ La GSA (*European GNSS Agency*), groupe de travail, compétitions, développements
- ▶ GNSS, infrastructures géodésiques de référence
  - ▶ Pourquoi équiper un pays ?
  - ▶ Rappels, référence, réseau, stations, géoïde

# POSITIONNEMENT PRÉCIS PAR SMARTPHONE

- ▶ Disponibilité de mesures brutes sur Android
- ▶ IPIN 2018, dr Gaetano Galluzzo (ESA)

## 3 Education/Testing: Outcome of GSA smartphone testing campaign (1)



# POSITIONNEMENT PRÉCIS PAR SMARTPHONE

## ▶ Bi-fréquence disponible sur smartphone Xiaomi Mi8

▶ <https://rokubun.cat/2018/11/02/dual-frequency-gnss-observables-from-smarphones-ionosphere-and-multipath/>

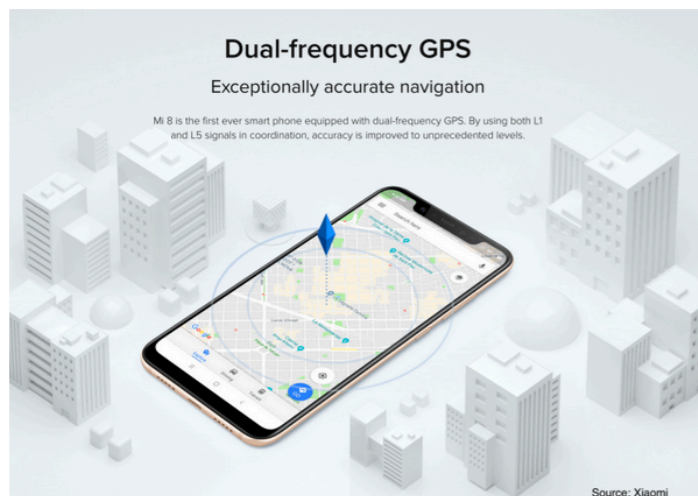
## Navigation and positioning

### Dual-frequency GPS

Simultaneously receives L1 /L5 frequency GPS signals

- GPS : L1+L5
- Galileo : E1+E5a
- QZSS : L1+L5
- GLONASS : L1
- Beidou : B1

📅 November 2, 2018

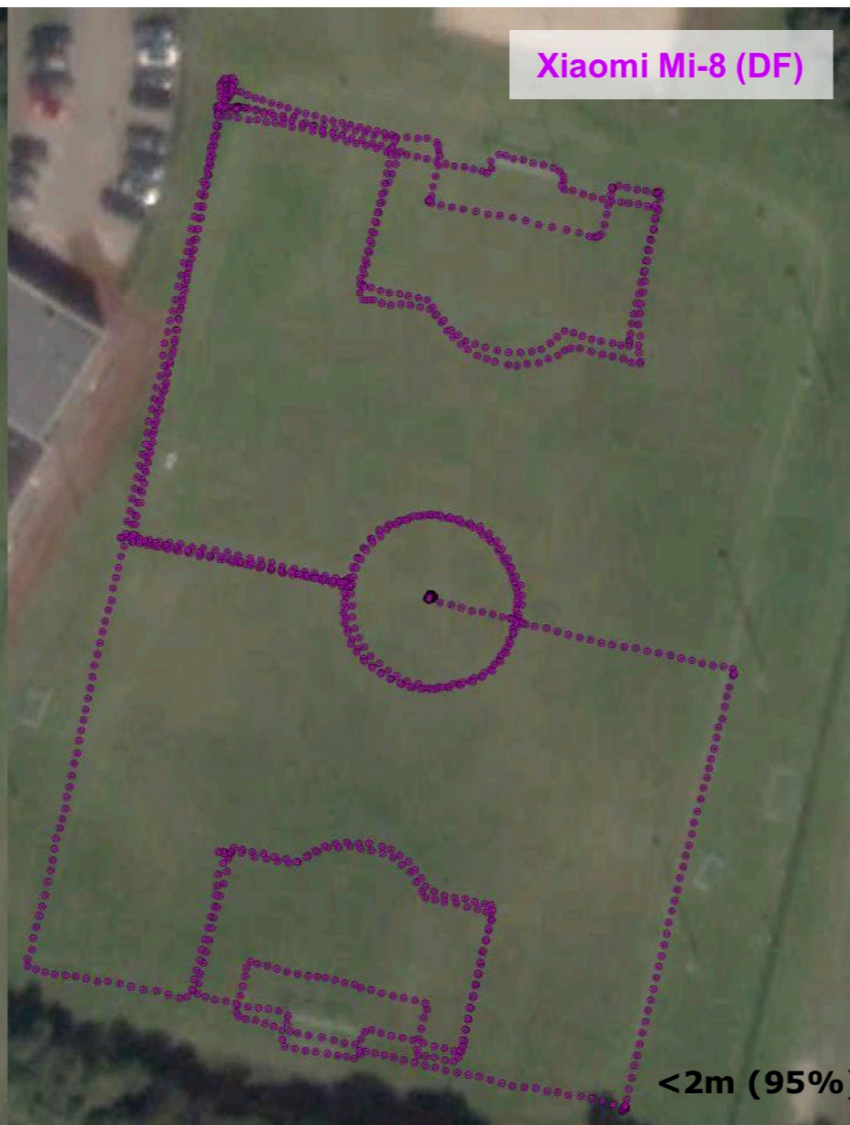


As it is known, on May 2018 Xiaomi introduced to market its new flagship smartphone, the **Xiaomi Mi 8**. For GNSS enthusiasts, this was a huge milestone since this is the first device to have the **Broadcom BCM47755 GNSS chipset**, which delivers dual-frequency (L1/L5) GNSS measurements. In particular, the signal properties at the GPS L5 and Galileo E5a bands promise greater multipath rejection which in turn yields better navigation accuracies. Former performance assessment has been done in terms of **positioning accuracy relative to other smartphones** and **GNSS measurement quality of the Xiaomi smartphone**.

This post focuses a bit more on the quality of the carrier phase measurements that can be obtained and therefore on what can be expected of these measurements when analyzing various types of measurement combinations.

# POSITIONNEMENT PRÉCIS PAR SMARTPHONE

## Opens Sky Pedestrian test SF vs DF GNSS chipsets



TEST #2 14-09-2018

→ Dual Frequency (DF) measurements along with GNSS chipset algorithmic enhancements enable a significant reduction of positioning error

TEST #1 15-08-2018

6-8 Galileo satellites in view during the test

**INTERNAL PHONE SOLUTIONS**

ESA UNCLASSIFIED - For Official Use

Gaetano Galluzzo | 24/09/2018 | Slide 19



# POSITIONNEMENT PRÉCIS PAR SMARTPHONE

- ▶ Traitement par RTKLIB (M. Navarro-Gallardo, Airbus)

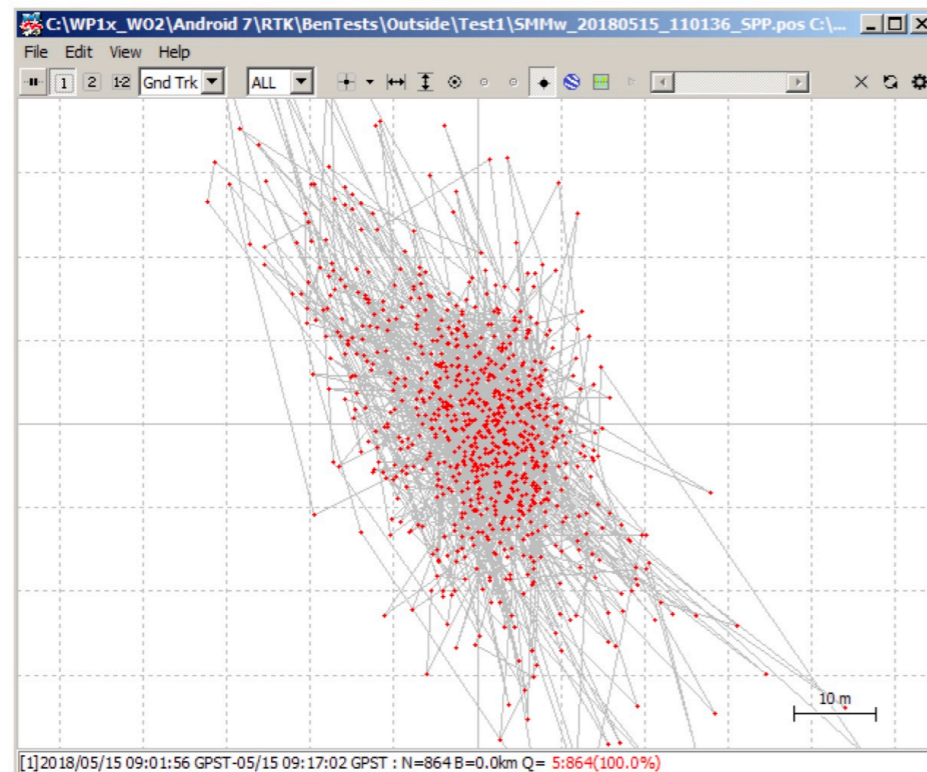
## Examples: RTK

DEFENCE AND SPACE

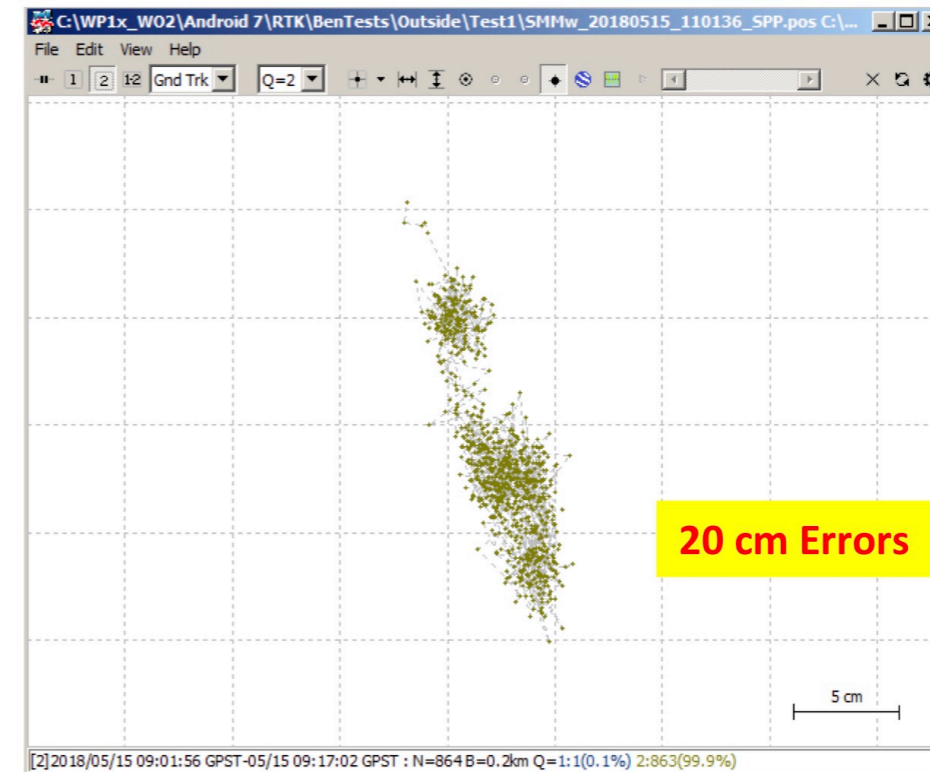
### RTK Positioning Using Raw Measurements

- ▶ RTKLIB

#### Single Point Positioning



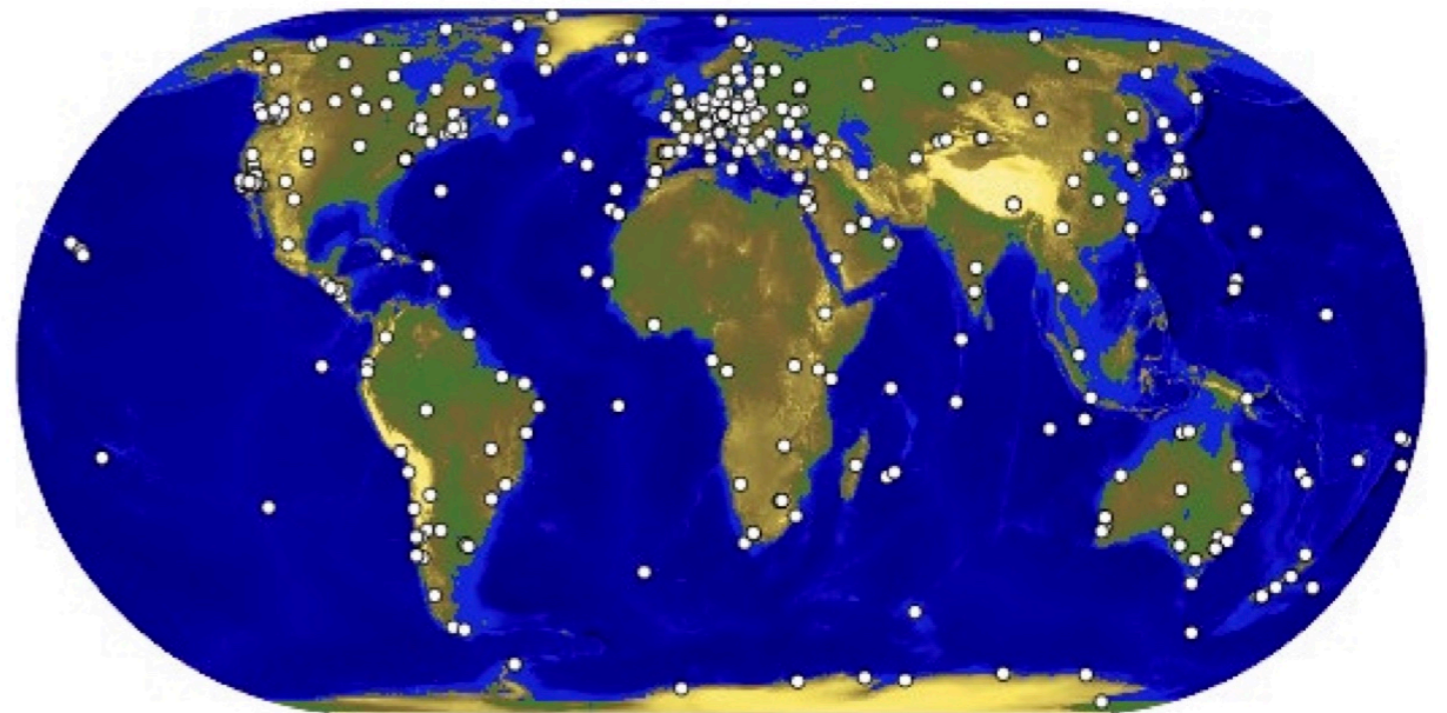
#### RTK



# INFRASTRUCTURES GÉODÉSIQUES DE RÉFÉRENCE

- ▶ Guide de poche pour avancer dans les infrastructures géodésiques
  - ▶ Pourquoi ?
  - ▶ Comment ?

IGS14 (ITRS)



# INFRASTRUCTURES GÉODÉSIQUES DE RÉFÉRENCE

- ▶ Pourquoi ?
  - ▶ Systèmes anciens, locaux, non maintenus
  - ▶ Besoin de systèmes modernes, précis
    - ▶ Aménagement urbain, régionaux et de communication
    - ▶ Domaine foncier, cadastre
    - ▶ Aménagement hydro-agricole
    - ▶ Assainissement, énergies nouvelles
    - ▶ Prévention des risques
    - ▶ Défense du territoire



# INFRASTRUCTURES GÉODÉSIQUES DE RÉFÉRENCE

- ▶ Comment ?
  - ▶ Réseau géodésique matérialisé et permanent
  - ▶ Rattaché au système mondial ITRS tel que recommandé le 25 février 2015 par l'assemblée générale des Nations-Unies
  - ▶ Système de projection adapté au pays
    - ▶ Illustration IGN Gilles Canaud



*N'Djamena, 2011*



*Dakar, 2014*

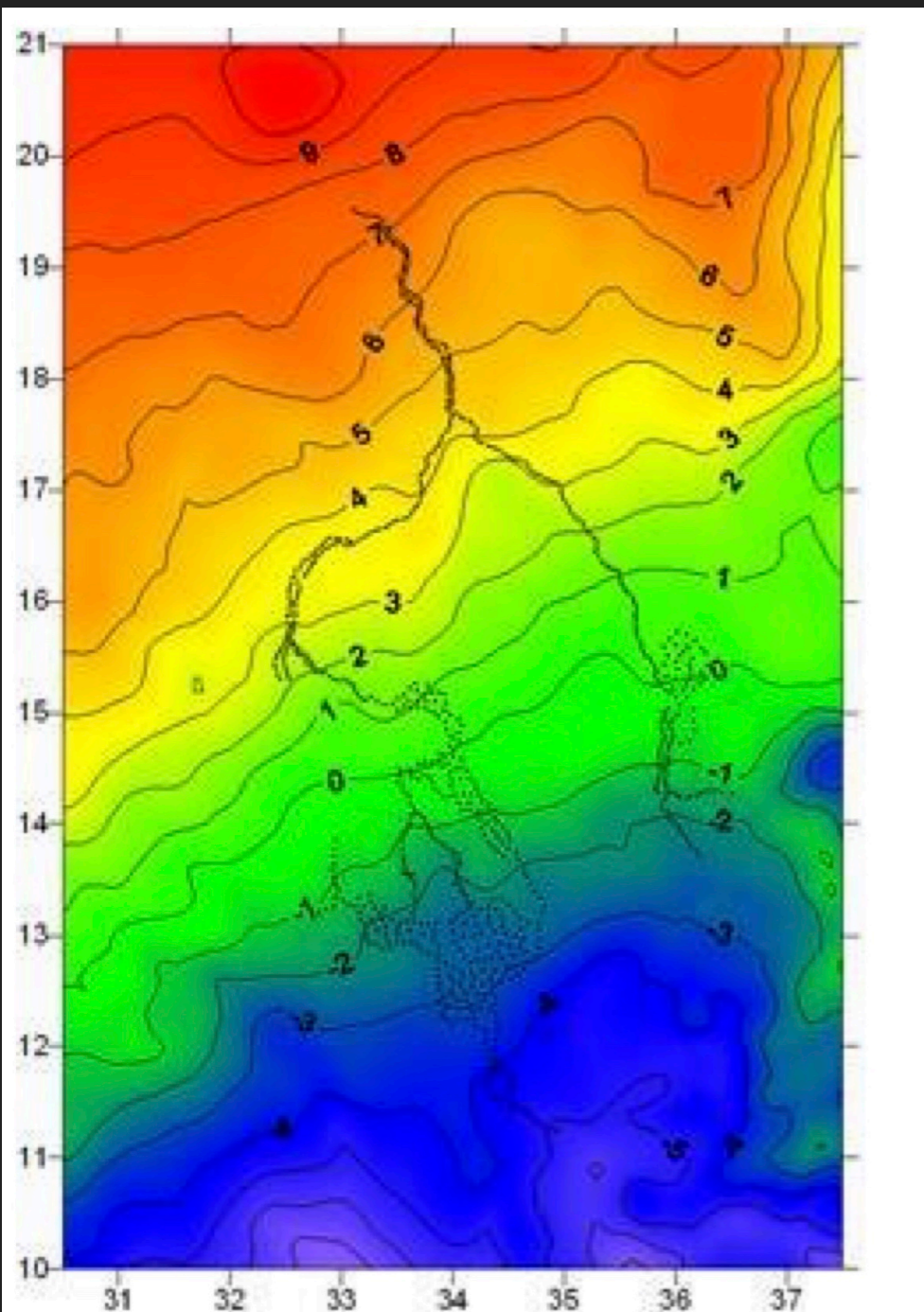
GPS pillar (2)  
Source: Jean-Claude Poyard (IGN)



# INFRASTRUCTURES GÉODÉSIQUES DE RÉFÉRENCE

- ▶ Comment ? (suite)
  - ▶ Création d'un modèle de conversion altimétrique
  - ▶ Faciliter la mise à disposition des données GNSS brutes pour les professionnels
  - ▶ Mettre à disposition d'outils, de conversions altimétriques, de transformation de coordonnées
  - ▶ Maintenir ces infrastructures, hébergeurs des sites, télécommunication, sécurité, centre opérationnel, formation
  - ▶ Légiférer :
    - ▶ Inciter tous les acteurs à intégrer l'infrastructure
    - ▶ Contraindre les opérateurs publics, les sociétés privées à fournir leurs travaux dans la référence, par la promulgation d'un décret de niveau ministériel

# INFRASTRUCTURES GÉODÉSIQUES DE RÉFÉRENCE



Exemple d'outil de conversion obtenu par exploitation de mesures GNSS et nivellement

