



# Détermination de positions précises à l'aide des données bifréquence issues de smartphones

Debelle Mathilde  
Promoteur : R. Warnant

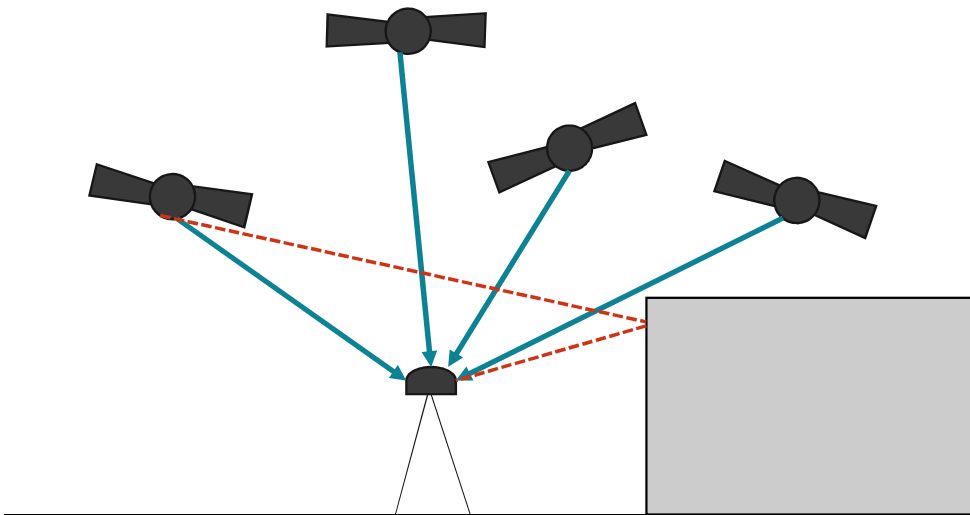
2018 - 2019

Sciences géographiques,  
orientation géomatique et géométrie, à finalité  
Faculté des sciences



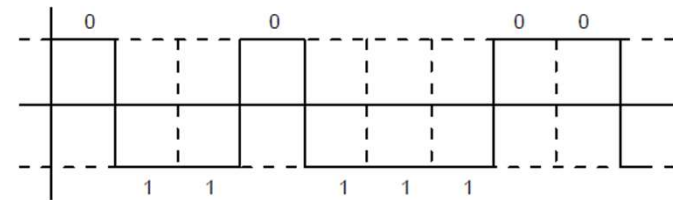
# • Rappel théorique •

(Hofmann-Wellenhof *et al.*, 2008)

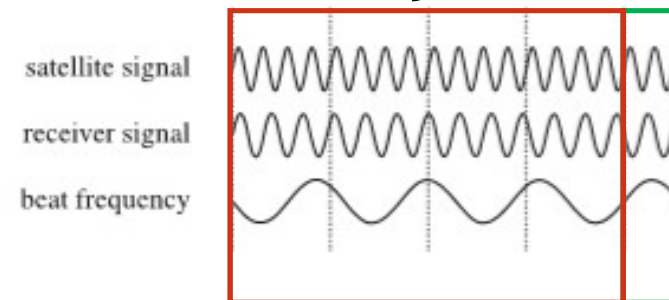


## Observables :

Codes Moins précis  
Non Ambigus  
Multitrajet



Phases Plus précises  
Ambiguës



# Contexte

**Avant 2016 :**

Position interne

=Calculée par le récepteur du smartphone

**Précision observables**

/

**Positions**

(Zhang *et al.*, 2018; Dabove *et al.*, 2017)

Précision: métrique

Exactitude: métrique à décimétrique

**Mai 2016 :**

Données brutes

=Codes, Phases

**Précision observables**

(Riley *et al.*, 2018)

Codes: décimétrique

Phases: centimétrique

**Positions**

(Dabove et Di Pietra, 2018; Gogoi *et al.*, 2019)

Précision: décimétrique à métrique

Exactitude: métrique

**Mai 2018 :**

Récepteur

bifréquence

**Précision observables**

?

**Positions monofréquence**

(Robustelli *et al.*, 2019)

Précision: décimétrique à métrique

Exactitude: décimétrique à métrique

**Positions bifréquence**

?

+ R. Warnant

# Objectifs

## Objectif n°1 : Qualité des observables

Nouvelle génération + Nouvelle fréquence

→ **Codes et phases** avec une **précision** significativement meilleure

## Objectif n°2 : Qualité du positionnement

Données brutes + Deux fréquences

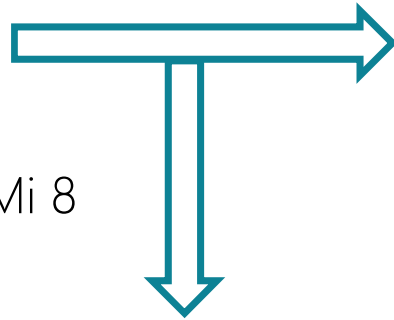
→ Gain significatif dans la **précision** et l'**exactitude** du **positionnement**

# Méthode

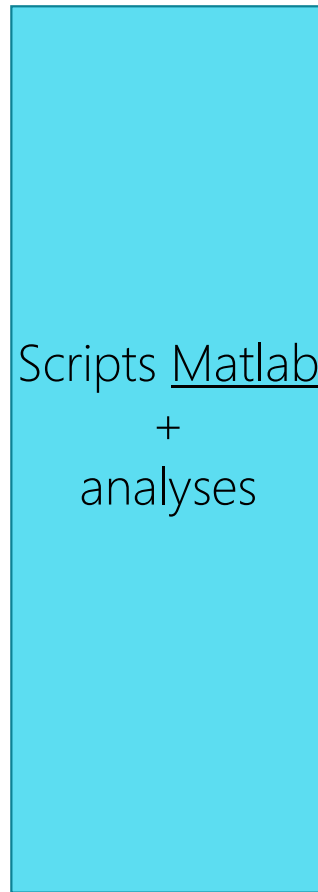
Pour atteindre les objectifs...



Smartphone : Xiaomi Mi 8



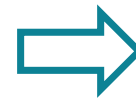
Logiciel : RTKLIB !



Scripts Matlab  
+  
analyses



Qualité des observables  
(précisions)

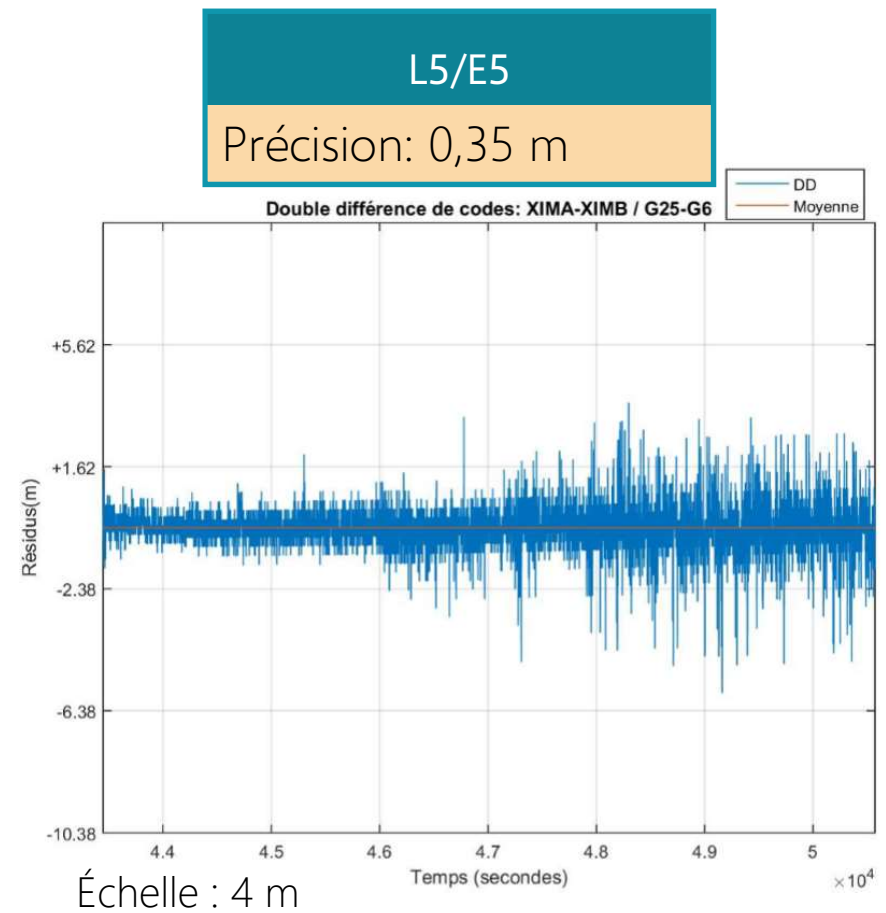
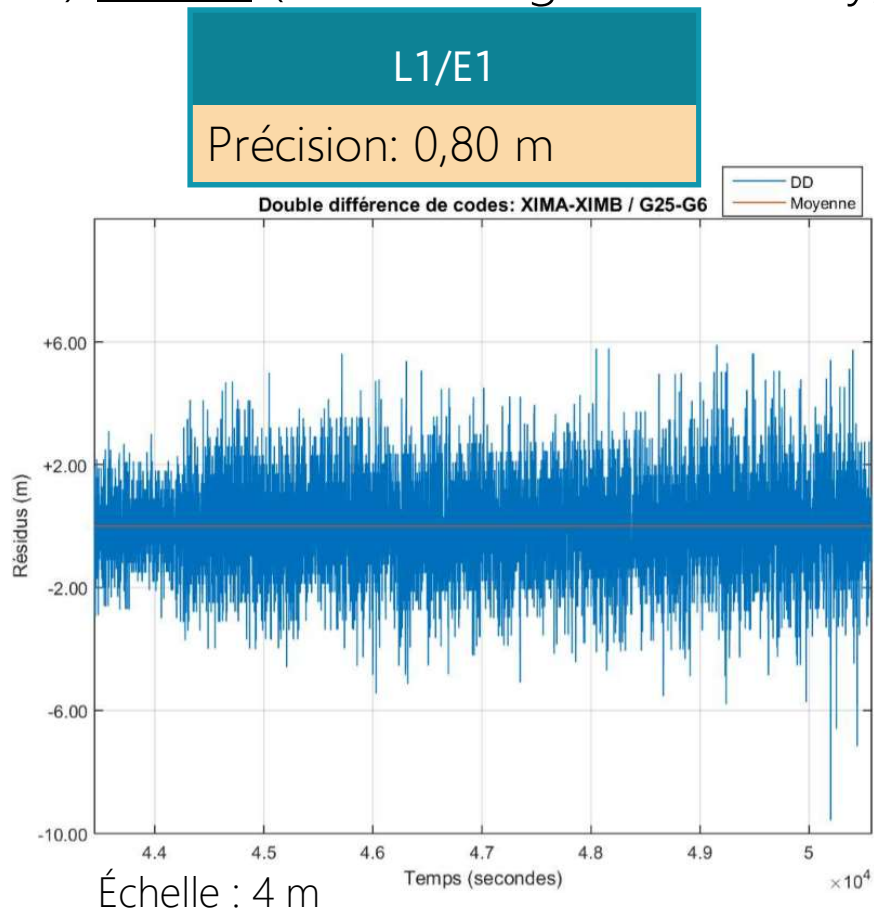


Qualité du positionnement avec  
les données brutes (précision et  
exactitude)

# Qualité des observables

## Influence du Bifréquence

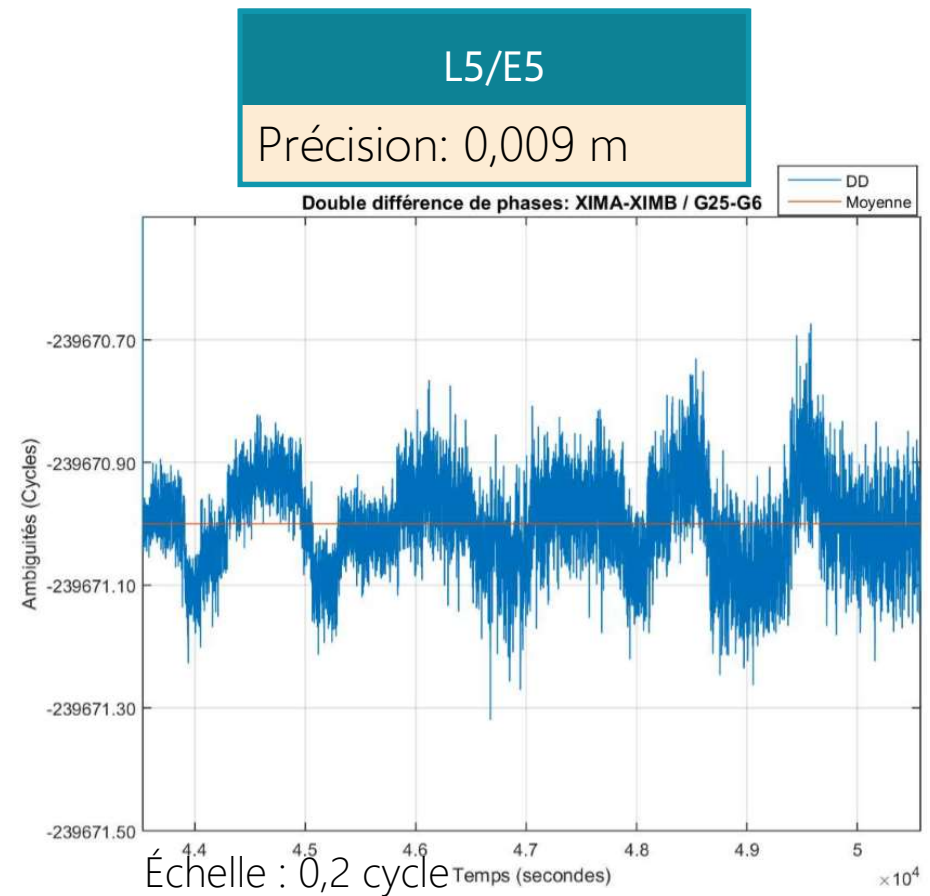
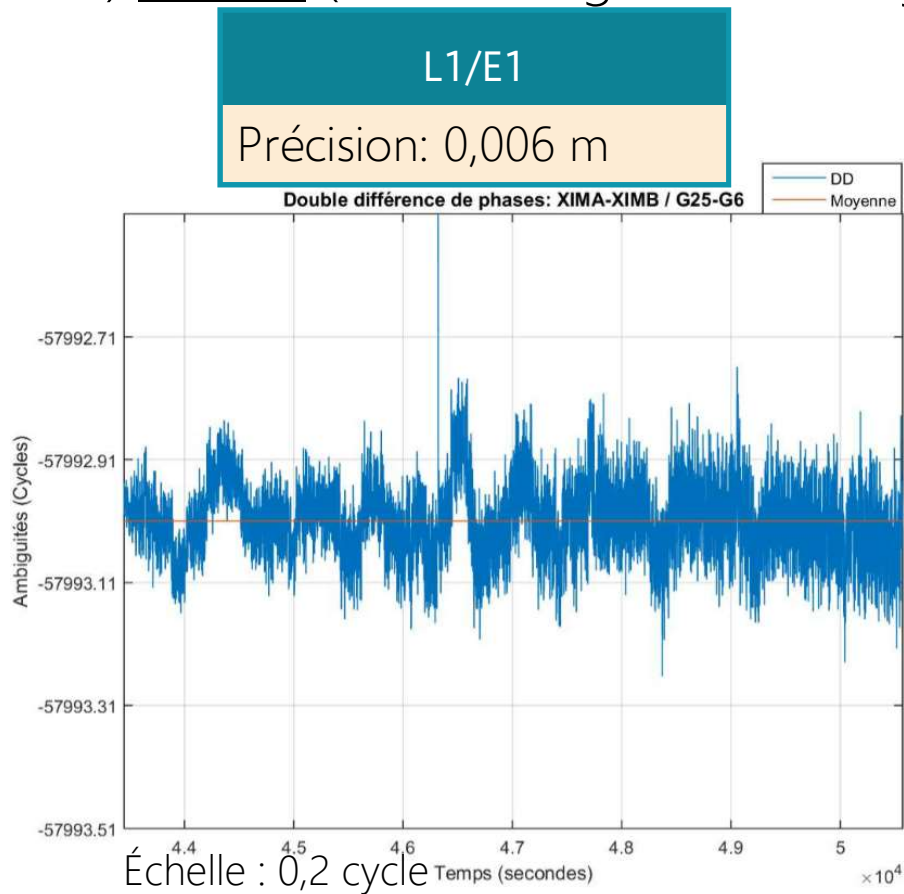
### 1) Codes (dans la cage de Faraday)



# Qualité des observables

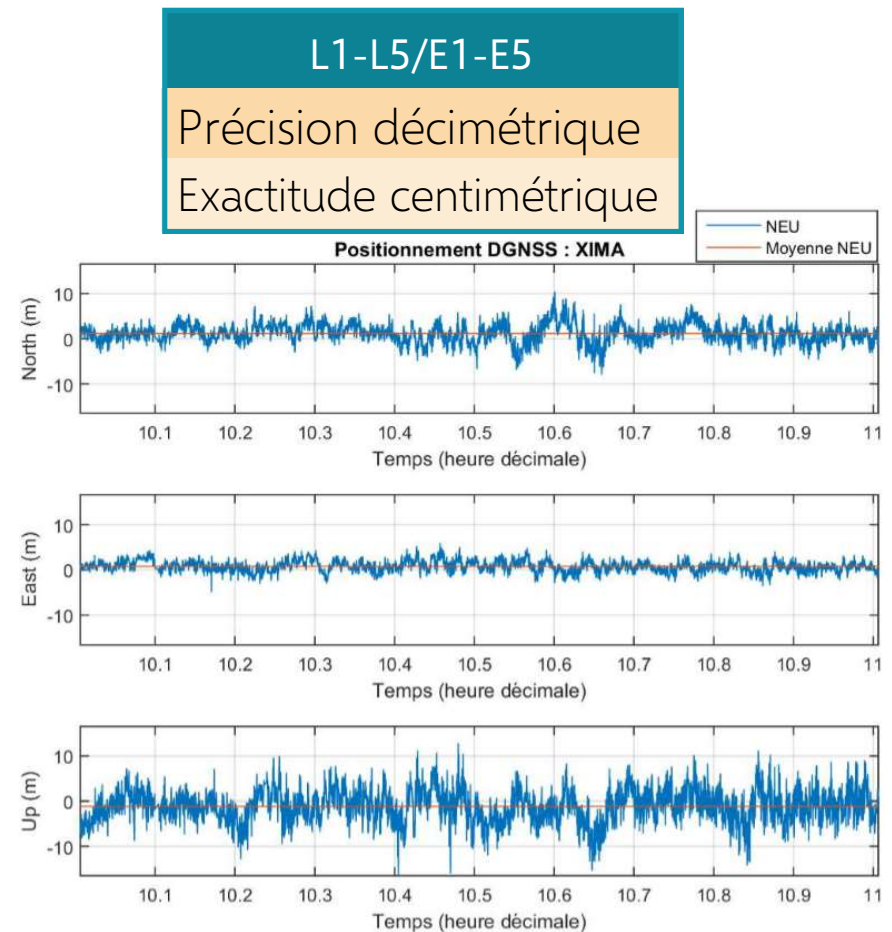
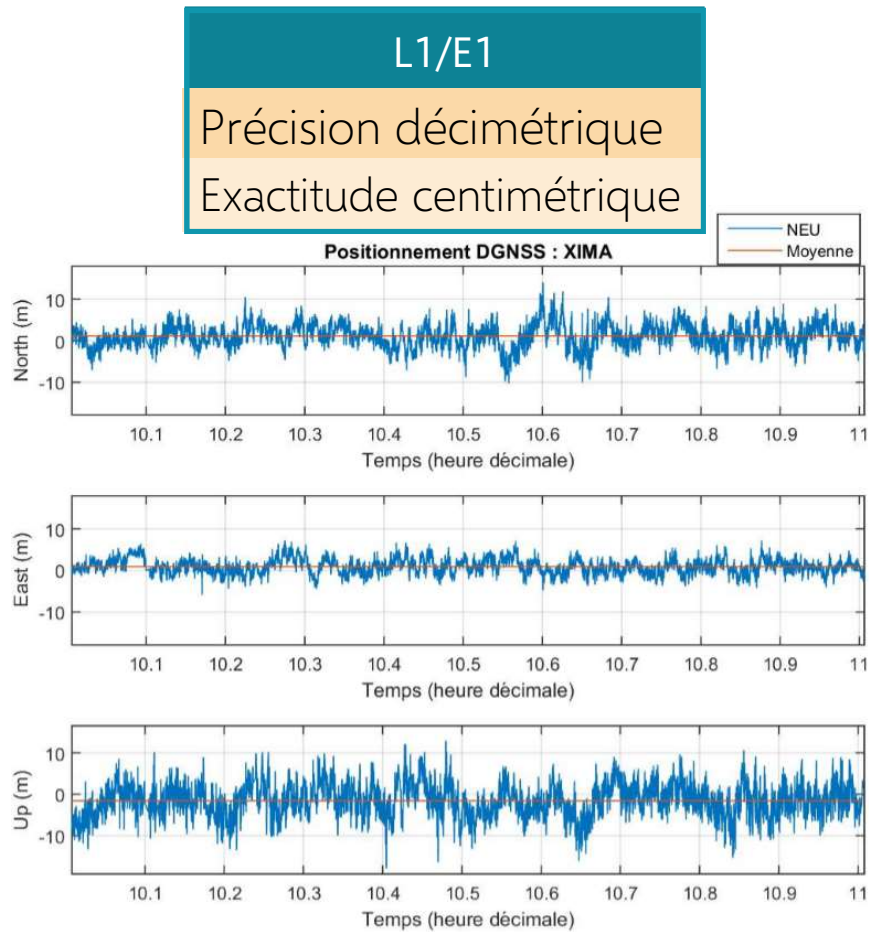
## Influence du Bifréquence

### 2) Phases (dans la cage de Faraday)



# • Qualité du positionnement avec les données brutes • Influence du Bifréquence (RTKLib)

## 1) Positionnement avec les codes



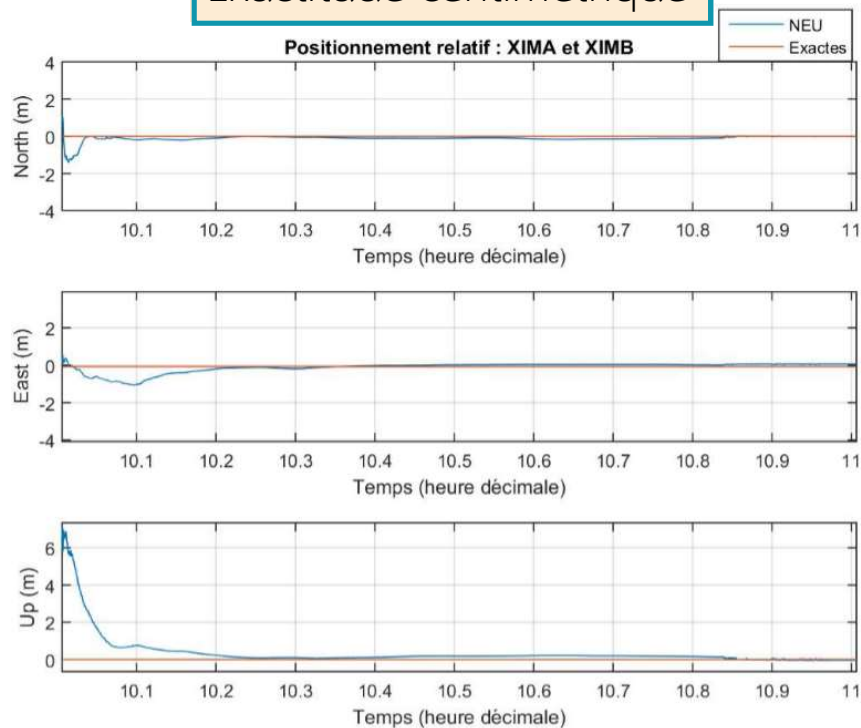


# • Qualité du positionnement avec les données brutes • Influence du Bifréquence (RTKLib)

## 2) Positionnement avec les phases

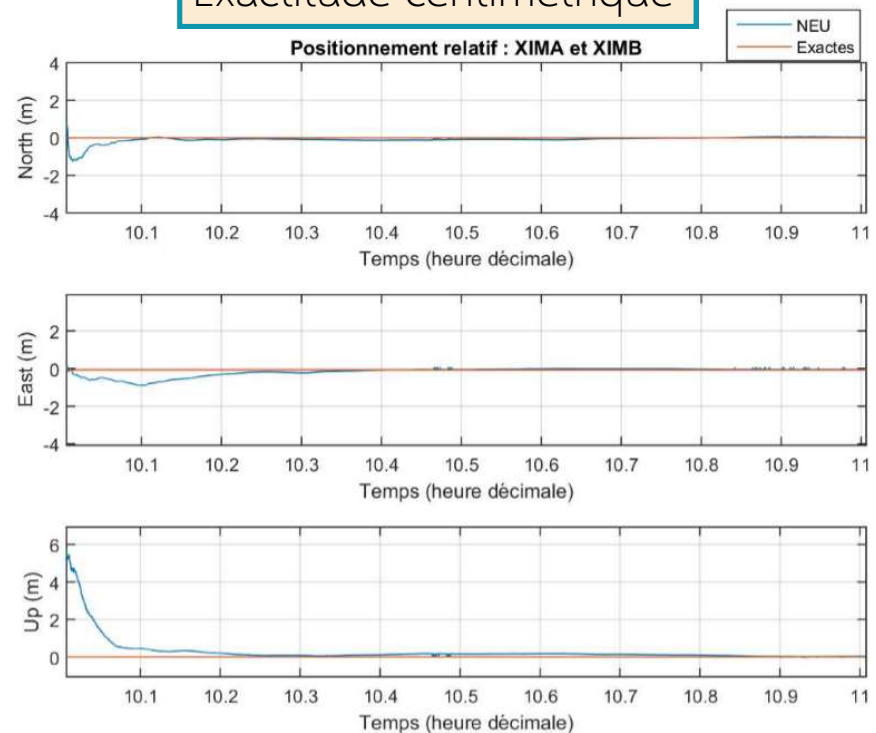
L1/E1

Précision centimétrique  
Exactitude centimétrique



L1-L5/E1-E5

Précision centimétrique  
Exactitude centimétrique



# Conclusion

## Objectif n°1 : Qualité des observables

- Codes  $\longrightarrow$  Significativement plus précis  $\longleftrightarrow$  Nouvelle Génération (Xiaomi Mi 8)  
 $\longleftrightarrow$  L5/E5
- Phases  $\longrightarrow$  Précision équivalente

## Objectif n°2 : Qualité du positionnement

- Apport bifrèquence  $\longrightarrow$  Non Significatif avec RTKLib (exploitation bifrèquence)
- Précision et exactitude  $\longrightarrow$  Centimétrique

The image features a solid teal background. In the center, there are two overlapping diamond shapes (rhombuses) outlined in a lighter teal color. The text "Merci de votre attention" is written in a bold, white, sans-serif font, centered within the overlapping area of the diamonds.

**Merci de votre attention**

## Bibliographie

- Dabove, P., Di Pietra, V., Lingua, A. M. (2017). Positioning Techniques with Smartphone Technology: Performance and Methodologies in Outdoor and Indoor Scenarios. *INTECH Chapter 8*. 163-183.
- Dabove, P., Di Pietra, V. (2018). Towards high accuracy GNSS real-time positioning with smartphones. *Advances in Space Research*, 63(1), 94-102.
- Garcia, J.G., Mercader, P.I., Muravchik, C.H. (2005). Use of GPS Carrier Phase Double Difference. *Latin American Applied Research*, 35, 115-120.
- Gogoi, N., Minetto, A., Linty, N., Dovic, F. (2019). A Controlled-Environment Quality Assessment of Android GNSS Raw Measurements. *Electronics*, 8(5), 16p.
- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., Wasle, E. (2008). *GNSS – Global Navigation Satellite Systems : GPS, Glonass, Galileo, and more*. Graz : SpringerWienNewYork, 516p.
- Riley, S., Landau, H., Gomez, V., Mishukova, N., Lentz, W., Clare, A. (2018). Positioning with Android GNSS Observables. *GPS World*, 29(1), 18-34.
- Robustelli, U., Baiocchi, V., Pugliano, G. (2019). Assessment of Dual Frequency GNSS Observations from a Xiaomi Mi 8 Android Smartphone and Positioning Performance Analysis. *Electronics*, 8(91), 16p.
- Takasu, T. (2013). *RTKLib ver. 2.4.2 Manual*. 183p.
- Xiaomi (2018). Mi 8. Mi. <https://www.mi.com/fr/mi8/specs/>. Consulté le 31 mai 2019.
- Zhang, X., Tao, X., Zhu, X., Wang, F. (2018). Quality assessment of GNSS observations from an Android N smartphone and positioning performance analysis using time-differenced filtering approach. *GPS Solutions*, 22(3), 11 p.

# • Qualité des observables •

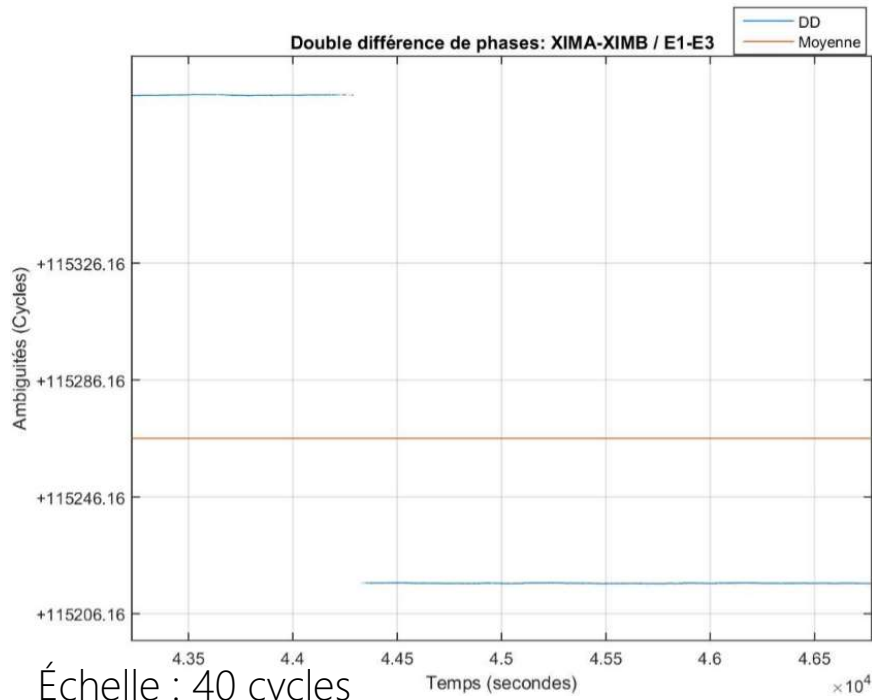
## Influence de l'environnement

### 2) Phases : illustration des sauts de cycle



Toit du bâtiment B5a

Précision centimétrique



Jardin de Neupré

Précision centimétrique

