

JD RECHERCHE & INNOVATION	V2P Evaluation de la marge d'erreur DGPS	- Version V1 - 7 mars 2017
---------------------------	---	-------------------------------

## 1. Scope

- Ce programme consiste à évaluer expérimentalement la marge d'erreur sur la différence de position entre deux récepteurs GNSS (Global Navigation Satellite System : GPS, Galileo, et autres). Voir annexe 1.
- Le plan d'expérience consiste à évaluer les différences de positions relatives de plusieurs récepteurs situés à des distances différentes connues, suivant des directions géographiques connues, et dans des conditions de réception variées.
- Les résultats sont destinés à valider les principes de calculs de prévisions de collisions exploités dans le projet V2P (Vehicle-To-Pedestrians).

## 2. Moyens matériels

### 2.1. Smartphones (fournis)

- 2 appareils fonctionnant sous Android
  - 1 appareil fonctionnant sous iOS
- Ces appareils seront configurés pour récupérer la position fournie par le récepteur GPS et pour communiquer en Wifi
- Cartes SIM

### 2.2. Un PC (recevant en Wifi) pour enregistrement des positions des récepteurs

### 2.3. Instrument de mesure des distances au sol

- Boussole
- Carte IGN

## 3. Séquences d'essais

### 3.1. Essais en site S1 (en champ libre, par exemple piste d'essais de Magny-Cours) :

- Installer l'un des smartphone Android à un point O de coordonnées initiales connues
- A partir de O et d'une direction D0, et dans 8 directions D (sous réserve des conditions des lieux) :

D0	D0+45°	D0+90°	D0+135°	D0+180°	D0+225°	D0+270°	D0+315°
0,35 m	0,70 m	1,4 m	3,5 m	7 m	14 m	35 m	70 m

- et à 9 distances d de O :
- Voir en annexe 2
- Pour chaque 72 couples (D, d), et pour le second smartphone Android et le smartphone iOS, relever
  - les positions fournies par les 3 smartphones (Latitude  $\varphi^\circ$  et Longitude  $\lambda^\circ$ )
  - l'heure H

### 3.2. Essais en site S2 (en espace urbain, par exemple en centre-ville de Nevers) :

- Même processus opératoire que pour S1 (sous réserve des conditions des lieux).
- Voir en annexe 2

### 3.3. Les séquences d'essais seront répétées 4 fois :

- 2 le matin ( $H < 12:00$ )
- 2 le soir ( $H > 12:00$ )

### 3.4. Seront relevés :

- Les conditions météorologiques
- Le nombre de satellites "visibles" N

## 4. Procédures d'essais

L'ordre des essais de chaque séquence sera déterminé d'une manière aléatoire (ou pseudo aléatoire)

## 5. Exploitation des résultats

Voir annexe 4

JD RECHERCHE & INNOVATION	V2P Evaluation de la marge d'erreur DGPS	- Version V1 - 7 mars 2017
---------------------------	---	-------------------------------

## Annexes

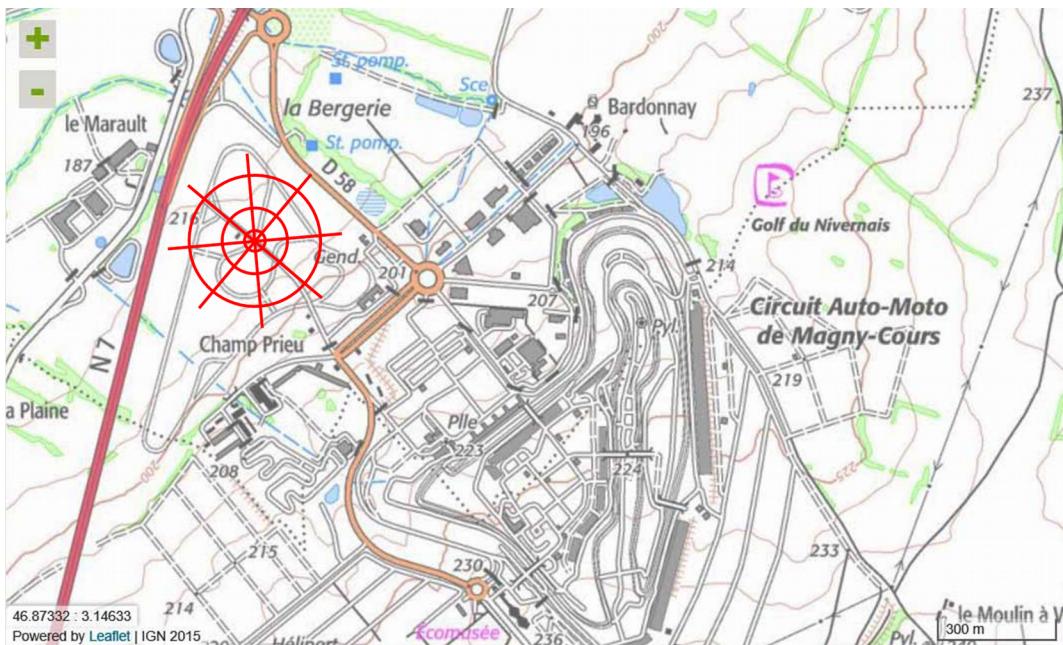
### 1. Cours GPS

<http://lpc2e.cnrs-orleans.fr/~ddwit/gps/cours-GPS.pdf>

Auteur :

- DUDOK DE WIT Thierry
- ddwit@cnrs-orleans.fr
- 02.38.25.52.77
- <http://lpc2e.cnrs-orleans.fr/~ddwit/ddwit/Welcome.html>

## 2. Configuration du site S1



## 3. Configuration du site S2



**4. Traitement et exploitation des résultats :**

4.1. Convertir les résultats (latitude  $\varphi$  et longitude  $\lambda$ ) en angles des points relevés A et B en arc en radian :

	A	B
Latitude °	$\varphi_A$	$\varphi_B$
Latitude (rad)	= $\varphi_A * \pi/180$	= $\varphi_B * \pi/180$
Longitude °	$\lambda_A$	$\lambda_B$
Longitude (rad)	= $\lambda_A * \pi/180$	= $\lambda_B * \pi/180$

$$\text{Distance angulaire : } S_{AB} = \cos^{-1}(\sin \varphi_A \sin \varphi_B + \cos \varphi_A \cos \varphi_B \cos (\lambda_B - \lambda_A))$$

$$\text{Distance en mètres : } D_{AB} = S_{AB} * R, \text{ avec}$$

R = rayon terrestre = 6 378 137 m (rayon de référence en sciences de la Terre)

4.2. Etablir les distributions statistiques des résultats d'expérience :

- $D_{AB} = f(D, d)$

et la dépendance éventuelle avec les paramètres :

- H
- Site S

JD RECHERCHE & INNOVATION	V2P Evaluation de la marge d'erreur DGPS	- Version V1 - 7 mars 2017
---------------------------	---	-------------------------------