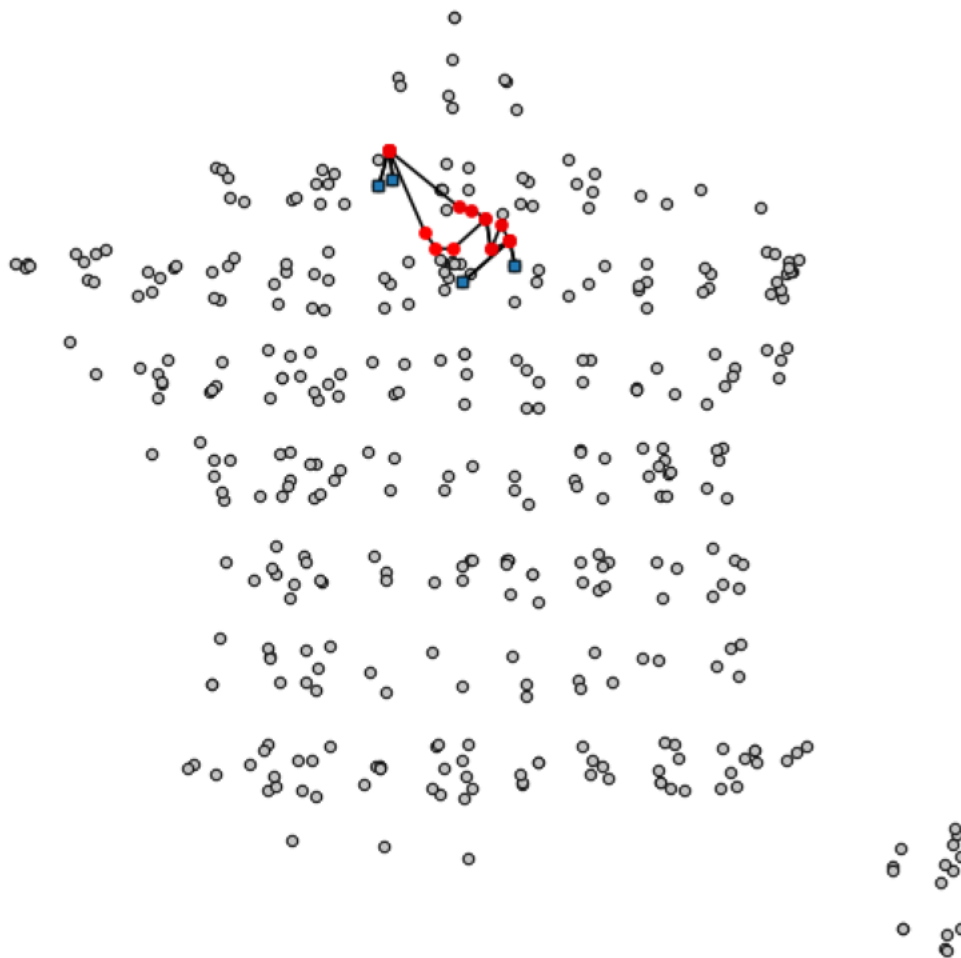


Projet de géodésie

Rapport

Emmanuel BOURASSIN ; Siméon GRUEL
emmanuel.bourassin@ensg.eu ; simeon.gruel@ensg.eu

avril-mai 2018



Détermination de coordonnées d'un réseau de référence au sein du RGP.

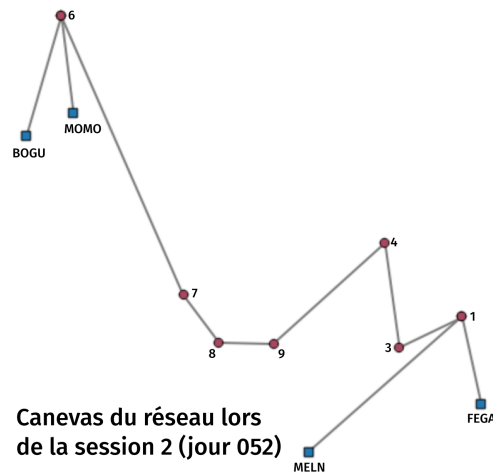
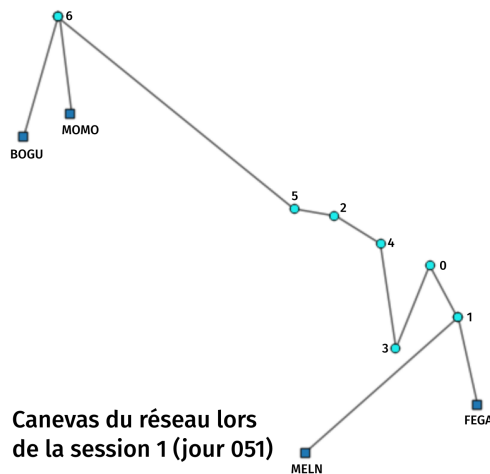
Introduction : rappel du contexte

Ce projet de géodésie consistait à calculer les coordonnées d'un réseau de référence constitué de 10 points situés en région parisienne. La détermination était à effectuer à partir d'observations GPS réalisées lors de deux sessions de 7 points chacune.

Une partie bonus au projet consistait à déterminer une projection idéale pour représenter les points du réseau en minimisant l'altération linéaire.

Étape 1 : Choix des stations du RGP et du cheminement

Afin de calculer les coordonnées, il est nécessaire de déterminer à partir des données d'observations de quelles stations du RGP nous travaillerons. Nous avons tout d'abord écarté les stations Coop& Tech dont les mesures sont jugées de moins bonne qualité. Par recherche de plus courte distance avec les extrémités du réseau de points, parmi les stations les plus précises du RGP, nous avons déterminé que les stations et des cheminements suivants :



Étape 2 : Calcul des coordonnées à l'aide de RTKlib

Pour calculer les coordonnées points à partir des observations GPS, nous avons utilisé RTKlib, un filtre de Kalman étendu permettant de combiner les données RINEX d'observation de nos points GPS, d'observation et de navigation des bases du RGP.

La prise en compte des hauteurs d'antenne n'est pas à négliger. Pour cela, nous avons récupéré sur le site du National Geodetic Survey (<https://www.ngs.noaa.gov/>) les caractéristiques des différents types d'antennes (fichier ngs14.atx) qui nous avons intégrées à RTKlib.

Cette étape nous permet d'obtenir des fichiers .pos pour chaque point et chaque station (ainsi que des fichiers supplémentaires pour les points situés aux extrémités de notre cheminement).

Étape 3 : Lecture des fichiers .pos

À partir des fichiers de position .pos précédemment obtenus et d'un fichier .txt décrivant le cheminement effectué lors de l'étape 1, on procède à la création d'objets Pos permettant de

compléter les matrices pour la compensation par moindres carrés.

Cf. script `parse_proj.py`

Étape 4 : Construction des matrices pour la compensation par moindres carrés

Siméon

Étape 5 : Détermination de la projection adaptée

La projection dont nous allons chercher à déterminer les paramètres permettant de limiter l'altération linéaire est une projection conique conforme sécante.

Pour déterminer les paramètres, nous commençons par identifier les minimum et maximum atteints en latitudes par les points de notre chantier. Ces valeurs serviront de borne lors des itérations sur les valeurs du parallèle central et des parallèles automécoïques de notre projection.

On fait une double itérations sur la latitude du parallèle φ_0 et des latitudes des parallèles automécoïques φ_1 et φ_2 . Pour chaque projection conique conforme obtenue, on calcule l'altération linéaire pour chacun des points de notre réseau. On conserve la projection qui minimise cette dernière.

On obtient donc la projection conique conforme de paramètres suivants :

altération linéaire moyenne : 9.52322405536 mm/km

Paramètres de la projection conique conforme :

Phi0 = 49.19478772005512

Phi1 = 48.74478772005513

Phi2 = 49.64478772005512

X0 : 0 Y0 : 0

ellipsoïde de référence WGS 84

Cf. fonction `choix_proj_cc()` du fichier `proj.py`

Étape 6 : Rendu graphique

À partir de la projection précédemment déterminée et des points du réseau, on calcule les coordonnées de chacun des points dans notre projection à partir d'une fonction de projection.

Cf. fonction `affiche()` du fichier `proj.py`

Points GPS représentés dans la projection conique conforme optimale

