

Aide sur le service de calcul en ligne

Utilisation du calcul

L'IGN met à disposition cet outil de calcul en ligne d'observations GNSS au format RINEX version 2 ou 3 pour permettre l'accès à la référence nationale.

Ce service utilise les données fournies par les réseaux permanents RGP pour la France et IGS (International GNSS Service) pour le monde.

Il faut noter que le calcul est réalisé automatiquement sans contrôle humain. Les calculs sont lancés les uns après les autres dans l'ordre d'arrivée. Ainsi, si de nombreux calculs sont lancés simultanément, le délai de traitement sera important.

L'utilisateur peut déposer un ou plusieurs fichiers d'observations GNSS. Le premier point du premier fichier sera considéré comme le pivot et les autres comme des points rayonnés. Les points rayonnés sont supposés être à une distance inférieure à 100 km du point pivot.

Options du calcul

- Le nombre de stations permanentes doit être compris entre 4 et 12 (N)
- La distance maximale des stations permanentes doit être comprise entre 200 et 5000 km (D). Le processus collectera les données de N stations permanentes les plus proches dans la limite de D km autour du pivot.
Pour un calcul en dehors de la France métropolitaine et des pays frontaliers, une distance de **5000 km** est conseillée.
- L'utilisateur fournit une adresse mail pour l'envoi du rapport de calcul.

Règles devant être respectées concernant les fichiers RINEX déposés via l'interface web

- La taille de chacun des fichiers RINEX ne doit pas dépasser **50 Mo**.
- Les observations proviennent d'observations **statiques bi-fréquences** (observables L1*, L2*, C1*, C2* au minimum).
- Les données sont rééchantillonnées à 30 s. Ainsi, il est préférable de fournir des fichiers RINEX échantillonnés à 30 s ou à un de ses diviseurs (15s, 1s...).
- Il est possible de réaliser des calculs sur des données réparties plusieurs jours. Cependant pour des raisons de capacités de calculs, il est conseillé que la durée des observations du pivot n'excède pas 48h.

- Pour des raisons de disponibilité des données un calcul en France métropolitaine devrait être lancé au plus tôt 30 minutes après l'heure ronde suivant la fin des observations du pivot. Par exemple, pour des observations entre 8h12 et 14h29 sur le pivot, le calcul pourra être lancé à partir de 15h30.
- Pour une meilleure précision, il est préférable d'attendre une journée après la fin des observations afin que le processus utilise les orbites dites "rapides".
- Dans le cas où plusieurs fichiers sont fournis, les périodes d'observations doivent être communes dans les différents fichiers. Le pivot devra comporter au moins **1h** d'observation (1h30 conseillé). Une période commune de **1h** entre le pivot et chaque point rayonné est requise.
- La période de calcul est limitée par la période d'observation sur le pivot. Les observations sur les points rayonnés seront dans tous les cas tronquées à cette période.
- Les fichiers RINEX doivent être fournis aux formats suivants :
 - RINEX avec compression Hatanaka et zip (extension *.??d.Z/gz/zip ou crx.Z/gz/zip)
 - RINEX avec compression Hatanaka (extension *.??d ou *.crx)
 - RINEX avec compression zip (extension *.zip)
 - RINEX (extension *.??o ou *.rnx)

Pour plus d'informations concernant le format RINEX 2 voir [cette page](#).

Une page similaire concernant le format RINEX 3 sera prochainement mise en ligne sur le site du RGP.

Règles devant être respectées concernant l'entête des fichiers RINEX déposés via l'interface web

Les informations saisies dans l'entête des fichiers RINEX sont de la responsabilité de l'utilisateur. Une mauvaise saisie dans les entêtes des fichiers RINEX ou à une manipulation sur le terrain différente des "règles de l'art" peut entraîner des résultats erronés.

En particulier, on prendra garde à remplir correctement :

- Le nom du point ("MARKER NAME") ne doit pas être celui d'une station permanente.
- la hauteur d'antenne ("ANTENNA: DELTA H/E/N"). Elle doit être mesurée par rapport à l'ARP (point de référence de l'antenne). Le lien suivant donne notamment une représentation de l'emplacement de l'ARP pour de nombreuses antennes : <https://files.igs.org/pub/station/general/antenna.gra>
- les types d'équipements utilisés (lignes "REC # / TYPE / VERS" et "ANT # / TYPE"). Ces dernières informations devront respecter la norme IGS. Dans le cas où le type

d'antenne n'est pas conforme, le processus utilise une antenne de remplacement avec des offsets L1/L2 fixés à 0.0. Il convient donc d'être vigilant. Pour plus d'informations sur les types d'antennes et de récepteurs, l'utilisateur pourra se référer au lien : https://files.igs.org/pub/station/general/rcvr_ant.tab

Vérification de l'entête d'un RINEX

Voici l'entête d'un fichier RINEX 2 d'observation avec uniquement les lignes obligatoires (L'entête d'un fichier RINEX 3 est très similaire, et même identique pour les lignes "MARKER NAME", "REC #/TYPE/VERS" et "ANT #/TYPE/VERS" dont il est question ici.) :

```

2.11          OBSERVATION DATA      M (MIXED)          RINEX VERSION / TYPE
teqc 2015Jun23  Administrateur RGP 20160110 00:07:05UTC PGM / RUN BY / DATE
CANN                                               MARKER NAME
Automatic          Ville de Cannes          OBSERVER / AGENCY
44445240399        TRIMBLE NETRS          1.2-0          REC # / TYPE / VERS
29659             TRM29659.00          TCWD          ANT # / TYPE
4595117.3860      565489.4270  4372421.0320  APPROX POSITION XYZ
0.0000           0.0000          0.0000        ANTENNA: DELTA H/E/N
1 1                                                     WAVELENGTH FACT L1/2
9  L1  L2  C1  P1  P2  D1  D2  S1  S2# / TYPES OF OBSERV
2016 1  10  0  0  0.00000000  GPS  TIME OF FIRST OBS
                                               END OF HEADER

```

Les éléments à vérifier sont les suivants :

- la présence de toutes les lignes obligatoires (voir ci-dessus). Il peut éventuellement comporter d'autres lignes
- l'absence de lignes blanches dans l'entête et/ou après la ligne "END OF HEADER"
- les colonnes 61 à 80 servent à renseigner le type de ligne, il ne doit pas y avoir de décalage (espace en plus ou en moins notamment)
- la ligne "MARKER NAME" donne le nom de la station. Seuls les 4 premiers caractères sont utilisés. Si plusieurs fichiers sont soumis ces quatre caractères doivent être différents pour tous les fichiers.
- sur la ligne "REC #/TYPE/VERS" le type de récepteur doit commencer à la colonne 21
- sur la ligne "ANT #/TYPE/VERS" le type d'antenne doit suivre le format IGS, il doit commencer à la colonne 21 et contenir 20 caractères avec le nom du radôme (sur les quatre derniers caractères).

Rapport de calcul : éléments de validation

ENTREE NUMERO : 1 / 1

FICHER RINEX : cann010Y.16o
EN-TETE NOM STATION : CANN
EN-TETE NUMERO : 10089M002
EN-TETE RECEPTEUR : TRIMBLE NETRS
EN-TETE ANTENNE : TRM29659.00 UNAV
EN-TETE POSITION : 4595116.5980 565489.2970 4372420.2590
EN-TETE ANT H/E/N : 0.0000 0.0000 0.0000

ELEMENTS RETENUS

RECEPTEUR: TRIMBLE NETRS :: RECONNU IGS : OUI
*antenne : radome sans indication = 'NONE' (DEFAULT)
ANTENNE :>TRM29659.00 UNAV<:: RECONNUE IGS : OUI

ANTENNE CENTRES DE PHASE N/E/H :
TRM29659.00 UNAV L01 0 1.38 1.53 89.55
TRM29659.00 UNAV L02 0 -0.78 -0.69 119.65

ANTENNE ARP N/E/H : 0.0000 0.0000 0.0000

NOMBRE D'EPOQUES : 2877
DATE DEBUT : 10/01/16 00:01:00.0000000
DATE FIN : 10/01/16 23:59:00.0000000

MISE A JOUR RINEX : /home/GPSDATA/0124/RAW/tmp_0.RNX -> cann0100.16o

Cette première partie du rapport permet de contrôler :

- les éléments d'antennes : type et hauteur
- les calibrations d'antenne utilisées

*Éléments du contrôle qualité a priori :
*Observations reçues/attendues : 99% (24516/24749)
*Multitrajets 1 et 2 (mètres) : 0.30 0.34

STATION : CANN
POSITION APPROCHEE (RINEX) : 4595116.5980 565489.2970 4372420.2590
E 007 00 56.597766 N 43 33 16.483206 89.8607
POSITION APPROCHEE (teqc) : 4595129.0523 565522.4675 4372443.0620
E 007 00 57.996728 N 43 33 16.652235 117.4675

Les éléments du contrôle qualité permet de voir que les observations sont complètes. En effet, un pourcentage faible (masque important notamment) peut expliquer une qualité moindre.

La partie suivante détaille la liste des stations utilisées dans le calcul. La carte fournie avec le rapport permet de visualiser leur répartition.

La troisième partie donne des éléments sur le déroulement du calcul On y trouve notamment :

- les taux de résolution des ambiguïtés ligne de base par ligne de base

PHASE 1 : RESOLUTION DES AMBIGUITES				
LIGNE DE BASE	Dist(km)	AMBIGUITES	RESOLUES	
CANN BACT	97.1	50	40	(80.0%)
CANN CAMA	58.0	54	40	(74.1%)
CANN CNNE	4.3	52	42	(80.8%)
CANN CRAU	90.0	46	40	(87.0%)
CANN EZEV	45.9	56	40	(71.4%)
CANN FAYE	27.4	56	44	(78.6%)
CANN GRAS	23.6	66	46	(69.7%)
CANN GRAC	23.5	68	44	(64.7%)
CANN MSMM	71.7	54	42	(77.8%)
CANN NICA	23.8	54	40	(74.1%)
CANN QNSN	81.8	48	40	(83.3%)
CANN RAYL	60.9	62	40	(64.5%)
AMBIGUITES L1 L2 : 666 RESOLUES : 498 (74.8%)				

- des informations statistiques sur le traitement final

PHASE 2 : TRAITEMENT FINAL (AMBIGUITES RESOLUES FIXEES)
 FACTEUR DE VARIANCE : 2.11
 SIGMA_0 : 0.0015 M

- la précision interne estimée

PRECISION INTERNE ESTIMEE (MILLIMETRES) :
 CANN 10089M003
 SX : 2.0 SY : 0.6 SZ : 1.8
 SN : 0.7 SE : 0.6 SH : 2.6

La précision interne du positionnement par station (issue de GPSEST) n'est pas une mesure directe de la précision des coordonnées (trop optimiste) mais donne accès à la qualité du positionnement, incluant à la fois la qualité des observations et la qualité du calcul. Certains seuils de référence ont été déterminés de manière pragmatique. Ainsi, pour qu'un positionnement soit de qualité géodésique, on considère des seuils de 5 mm pour les composantes horizontales et de 10 mm pour la composante verticale. De plus, on s'attend également à ce que cet indicateur soit en-dessous de certains seuils en fonction de la durée d'observation.

Durée en heures	Composantes	Composante
	horizontales (E, N) (Millimètres)	verticale (Millimètres)
2	3	9
12	2	6
24	1	3

Enfin, la dernière partie donne les coordonnées de la (ou des) station(s) dans différents systèmes en fonction de la partie du monde correspondante. On trouve également les résidus de la mise en référence ainsi que l'estimation de l'exactitude.

Coordonnées fournies

Pour un calcul aux Antilles :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- RGAF09 (cartésiennes, géographiques et projection UTM_20N) - Altitude selon les zones historiques ci-dessous
- WGS84_MART pour la Martinique (cartésiennes, géographiques et projection UTM_20N) - Altitude IGN 1987 (Martinique via ggm00v2)
- WGS84_GUAD pour la Guadeloupe (cartésiennes, géographiques et projection UTM_20N) – Altitude IGN 1988 (Grande Basse Terre via ggg00v2, Les Saintes via ggg00_lsv2, Marie-Galante via ggg00_mgv2)
- WGS84_SMSB pour Saint-Martin et Barthélémy (cartésiennes, géographiques et projection UTM_20N) - Altitude IGN 1988 (Saint-Barthélemy via ggg00_sbv2, Saint-Martin via ggg00_smv2)

Pour un calcul en France métropolitaine :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- IGSxx époque 2009.0 (cartésiennes, géographiques). Les vitesses servant à se replacer l'époque de référence sont les vitesses conventionnelles de la plaque eurasienne.
- ETRF2000 (cartésiennes, géographiques et projection UTM)
- RGF93 (cartésiennes, géographiques et projections Lambert 93 et CC 9 zones) - Altitude IGN69 via RAF20 ou IGN78 via RAC09.

Pour un calcul en Guyane :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- RGFG95 (cartésiennes, géographiques et projection UTM_22N) - Altitude NGG77 via ggguy15

Pour un calcul à Mayotte :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- RGM04 (cartésiennes, géographiques et projection UTM_38S) - Altitude SHOM 1953 via ggm04v1

Pour un calcul à La Réunion :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- RGR92 (cartésiennes, géographiques et projection UTM_40S) - Altitude IGN89 via RAR07

Pour un calcul à Saint-Pierre-et-Miquelon :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)
- RGSPM06 (cartésiennes, géographiques et projection UTM_21N) - Altitude DANGER 1950 via ggspm06v1

Hors de ces zones :

- IGSxx à l'époque du calcul (cartésiennes, géographiques)

Fonctionnement du calcul

Le calcul utilise le logiciel Bernese GNSS Software 5.2 depuis le 09 janvier 2015.

Stratégie de calcul :

Si l'utilisateur spécifie plusieurs points (pivot + au moins une station rayonnée), alors le calcul sera effectué avec la stratégie "radiale": toutes les lignes de base sont formées par rapport au pivot.

Si l'utilisateur ne spécifie qu'un seul point : la stratégie radiale est utilisée si la distance moyenne entre le point et les stations permanentes est inférieure à 200 km. Sinon la stratégie "shortest" est utilisée : les lignes de bases les plus courtes sont alors déterminées entre les N stations.

Dans les faits, un calcul en France Métropolitaine entraîne l'utilisation de la stratégie radiale. Un calcul hors France Métropolitaine induit l'utilisation de la stratégie "shortest" afin d'optimiser la précision. Hors France Métropolitaine, un calcul avec un pivot et une ou plusieurs station(s) rayonnée(s) entraîne une perte de précision sur les coordonnées estimées du pivot par rapport à un calcul avec le pivot seulement.

les données RINEX soumises pour le calcul, ainsi que l'adresse mail et les résultats et logs du calcul, sont conservés durant 2 mois sur nos serveurs pour pouvoir vous aider en cas de problème ou de question, et sont systématiquement supprimés après 2 mois.

En cas de problème de calcul ou pour toute suggestion, vous pouvez nous contacter.