




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union 

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union 



DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME DE FORMATION
POUR L'AMÉLIORATION DE L'UTILISATION DES OUTILS
TIC DANS LA MISE EN ŒUVRE DE L'AGRICULTURE DE
PRÉCISION
2018-1-ES01-KA202-050709

Pratique RT positioning - tuteurs

Auteurs: UPC

Date: Mai 2020

Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication n'engage que son auteur et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.

Sommaire

1	1. Forme de la Terre	2
2	Positionnement	3
3	Géodésie	4
4	Les services de localisation près de chez vous	5
4.1	Exercice.....	5
5	Références	6

1. Forme de la Terre

Les cartes ne sont qu'un modèle du monde, ou d'une petite partie de celui-ci (Clynch 2002). Un modèle de la terre est nécessaire pour convertir les mesures effectuées sur la terre courbe en cartes ou en bases de données. Chaque modèle présente des avantages et des inconvénients. Chacun présente généralement des erreurs à un certain niveau de précision. Certaines de ces erreurs sont dues à la nature du modèle, et non aux mesures utilisées pour le réaliser.

Il existe trois modèles courants de la terre,

- Le modèle sphérique (ou globe),
- Le modèle ellipsoïdal, et
- Le modèle de la terre réelle.

Le modèle sphérique est la forme rencontrée dans les discussions élémentaires. Il est assez bon pour certaines approximations. Le monde est approximativement une sphère. La sphère est la forme qui minimise l'énergie potentielle de l'attraction gravitationnelle de tous les petits éléments de masse les uns pour les autres. La direction de la gravité est dirigée vers le centre de la terre. C'est ainsi que nous définissons le duvet. C'est la direction que prend une corde lorsqu'un poids est placé à une extrémité - c'est le fil à plomb. Un niveau à bulle définira l'horizontale qui est perpendiculaire au haut-bas.

Le modèle ellipsoïdal est une meilleure représentation de la terre car celle-ci tourne. Cela génère d'autres forces sur les éléments de masse et déforme la forme. La forme d'énergie minimale est maintenant une ellipse tournée autour de l'axe polaire. C'est ce qu'on appelle un ellipsoïde. Le rayon équatorial est plus long que l'axe polaire d'environ 23 km. La direction de la gravité ne pointe pas vers le centre de la Terre. Dans le modèle ellipsoïdal, on peut montrer que la direction de la gravité est toujours perpendiculaire à l'ellipsoïde. Ainsi, l'ellipsoïde doit être une surface de potentiel de gravité constant. Les fluides ne s'écoulent pas le long de cette surface en raison de la gravité. La gravité ne s'exerce que perpendiculairement à l'ellipsoïde. Dans le monde réel, cela sera légèrement incorrect.

Le monde réel n'est pas homogène. Il existe des variations de masse telles que les océans et les montagnes. Il existe également des homogénéités sous la surface. Celles-ci provoquent non seulement les montagnes mais aussi des variations dans le champ de gravité. Ainsi, la direction mesurée vers le bas est modifiée. Les différences entre le duvet ellipsoïdal et le vrai duvet sont très faibles. Cependant, elles modifient la surface fondamentale que nous utilisons pour mesurer les hauteurs. Pour des raisons pratiques, les hauteurs sont mesurées à partir d'une surface bosselée partout perpendiculaire au vrai sol. Ces surfaces sont nombreuses. Celle qui représente le niveau moyen des mers en haute mer est appelée géoïde. Il

s'agit d'une surface de potentiel de gravité constant - une surface plane. Le duvet est toujours perpendiculaire à la surface de niveau local.

2 Positionnement

Que signifie déterminer notre "position" sur la Terre ? (Space Géodésic Group) La méthode habituelle consiste à désigner une position terrestre (c'est-à-dire une position sur la Terre) par sa latitude et sa longitude. Par conséquent, la plupart des récepteurs GPS affichent leur latitude et leur longitude actuelles. Le format habituel d'affichage de ces informations est en degrés et minutes. Il y a 360 degrés dans un cercle complet, et 60 minutes dans un degré. Le symbole familier du "degré" est °. Le symbole de la minute est '. Les minutes sont généralement affichées sous la forme d'un nombre décimal, comme 36,2536'. La latitude et la longitude sont toutes deux des angles, et elles doivent donc être mesurées par rapport à une ligne 0° bien définie.

Latitude : Hémisphères Nord et Sud

La latitude est mesurée par rapport à l'équateur. L'équateur correspond à la latitude 0°, et ne se trouve ni dans l'hémisphère nord ni dans l'hémisphère sud. Si un lieu se trouve dans l'hémisphère nord, la latitude sera suivie ou précédée de la lettre N. Si un lieu se trouve dans l'hémisphère sud, la latitude sera suivie ou précédée de la lettre S. Parfois, aucune lettre n'est donnée et les latitudes de l'hémisphère sud seront exprimées par un nombre négatif.

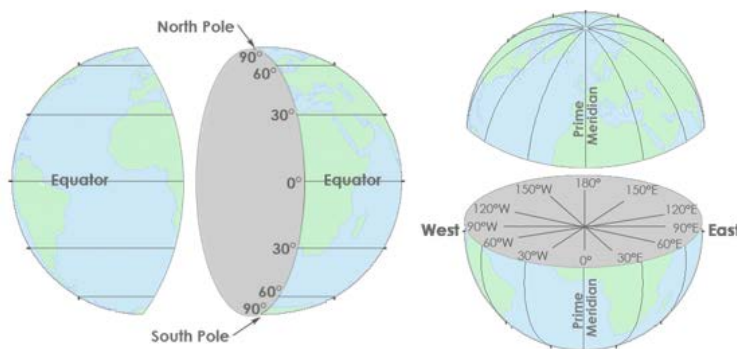
Longitude : Mesurée à l'est ou à l'ouest

Par convention historique, la longitude est mesurée par rapport au méridien "Greenwich" ou "Prime". ("Méridien" signifie "ligne de longitude"). Contrairement à la latitude, nous n'exprimons pas l'hémisphère (est ou ouest) de la longitude, mais plutôt la direction vers laquelle l'angle de longitude est mesuré à partir du méridien d'origine. Si nous mesurons un angle à l'est du méridien d'origine, nous écrivons la lettre E précédant ou suivant la longitude. Si nous mesurons un angle à l'ouest du méridien d'origine, nous écrivons la lettre W qui précède ou suit la longitude. Étant donné la longitude mesurée dans un sens, nous pouvons calculer la longitude mesurée dans l'autre sens en utilisant les formules suivantes : $W = 360 - E$ et $E = 360 - W$.

Parfois, des valeurs négatives sont utilisées pour exprimer des longitudes mesurées à l'ouest. Ainsi, les valeurs de longitude suivantes sont toutes équivalentes : W 90° ; E 270° ; et -90°.

Le monde réel n'est pas homogène. Il existe des variations de masse telles que les océans et les montagnes. Il existe également des homogénéités

sous la surface. Celles-ci provoquent non seulement les montagnes mais aussi des variations dans le champ de gravité. Ainsi, la direction mesurée vers le bas est modifiée. Les différences entre le duvet ellipsoïdal et le vrai duvet sont très faibles. Cependant, elles modifient la surface fondamentale que nous utilisons pour mesurer les hauteurs. Pour des raisons pratiques, les hauteurs sont mesurées à partir d'une surface bosselée partout perpendiculaire au vrai sol. Ces surfaces sont nombreuses. Celle qui représente le niveau moyen des mers en haute mer est appelée géoïde. Il s'agit d'une surface de potentiel de gravité constant - une surface plane. Le duvet est toujours perpendiculaire à la surface de niveau local.



3 Géodésie

La géodésie est la science de la mesure précise et de la compréhension de trois propriétés fondamentales de la Terre : sa forme géométrique, son champ de gravité et son orientation dans l'espace, ainsi que les changements de ces propriétés dans le temps.

La géodésie soutient des applications critiques dans différents secteurs, fournit des avantages importants à la nation et contribue à diverses activités fédérales coordonnées.

De nombreux secteurs dépendent d'un contrôle géodésique précis. Ceux-ci incluent, mais ne sont pas limités à, ce qui suit :

- La cartographie des plaines inondables repose sur des hauteurs précises et soutient la FEMA, les compagnies d'assurance, les responsables locaux et les propriétaires.
- La détermination des limites d'un terrain repose sur un positionnement précis et aide les géomètres ainsi que les analystes SIG et les propriétaires.

- La construction (par exemple, les routes, les barrages, les aéroports et les ports) dépend également d'un positionnement précis et aide les ingénieurs, les pilotes, etc.
- Les sciences physiques reposent sur des informations géospatiales précises, qu'il s'agisse d'étudier la tectonique des plaques, l'hydrologie, etc.

4 Les services de localisation près de chez vous

Pour en savoir plus sur les avancées et les possibilités offertes par la géodésie, consultez ce site web : <https://www.iag-aig.org/services> .

4.1 Exercice

Répondez aux questions suivantes sur le positionnement en temps réel :

- Qu'est-ce qu'EUREF ? Ce qu'il offre ?

<http://www.epncb.oma.be/>

Le réseau GNSS permanent EUREF consiste en

- Un réseau de stations de référence GNSS (Global Navigation Satellite Systems, tels que GPS, GLONASS, Galileo, Beidou, ...) fonctionnant en continu,
- Des centres de données permettant d'accéder aux données des stations,
- Les centres d'analyse qui analysent les données GNSS,
- Les centres de produits ou coordinateurs qui génèrent les produits EPN,
- Un Bureau central responsable du suivi et de la gestion quotidienne de l'EPN.

- Que devez-vous faire pour obtenir les données de n'importe quelle station EUREF ? Expliquez brièvement

1 : Téléchargez le logiciel → <https://igs.bkg.bund.de/ntrip/bnc>. (un pdf sur le fonctionnement de ce logiciel est joint à votre plateforme d'apprentissage).

2 : Choisissez une station proche de votre région → http://www.epncb.oma.be/_networkdata/data_access/real_time/map.php

3 : Remplissez un enregistrement d'utilisateur pour vous donner l'autorisation d'accéder aux stations EPN fournies par les 3 diffuseurs disponibles → http://www.epncb.oma.be/networkdata/data_access/real_time/broadcasters.php

: Accédez à la station EPN par le biais de ce diffuseur en utilisant le logiciel.

-Il existe d'autres services mondiaux comme EUREF ?

Oui, par exemple :

Depuis 1994, le service GNSS international (IGS) assure un accès libre à des produits de données GNSS de haute qualité. Ces produits permettent d'accéder au cadre de référence mondial définitif pour des applications scientifiques, éducatives et commerciales - un avantage considérable pour le public et un élément de soutien clé pour les avancées scientifiques. - <http://www.igs.org/network>

- Pouvez-vous trouver le même service dans votre pays ?
Couramment, chaque pays dispose d'un service public:

Espagne → <https://www.ign.es/web/en/ign/portal/gds-gnss-tiempo-real>

France → <http://rgp.ign.fr/>

Danemark → <https://gst.dk/>

5 Références

Clynch, James R., 2002, Earth models and maps, Naval Postgraduate Schools. <https://www.oc.nps.edu/oc2902w/general/mapmodel.pdf>

Space Geodesy group, Harvard – Smithsonian Center for Astrophysics. https://www.cfa.harvard.edu/space_geodesy/ATLAS/gps.html
Consulted on May 2020.