

Passer de la représentation locale de la verticale et de l'horizontale à la représentation à l'échelle du globe

03/05/2000

Auteur(s) :

Pierre Thomas

ENS Lyon - Laboratoire de Sciences de la Terre

Publié par :

Benoît Urgelli

Résumé

Verticale, horizontale et rotondité de la Terre. Observations et mesures angulaires simples.

Table des matières

- [Question](#)
- [Réponse](#)
 - [Mesurer la verticale et l'horizontale en classe](#)
 - [Comment mesurer l'angle entre des verticales les plus distantes possible ?](#)
 - [Remarques](#)

Question

Sujet : Question sur les modèles Date : Mer, 03 Mai 2000 16:40:13 De : Béatrice Salviat

« Dans l'approximation d'une Terre sphérique, à l'échelle locale (par exemple dans la classe) les verticales sont parallèles, à l'échelle terrestre les verticales se coupent au centre de la Terre. De même à l'échelle locale (par exemple un récipient) la surface libre d'un liquide au repos est toujours horizontale alors qu'à l'échelle terrestre (ex un océan) celle-ci est bombée... Comment faire passer les enfants de la représentation locale de la verticale et de l'horizontale à une représentation à l'échelle terrestre ? »

Réponse

Mesurer la verticale et l'horizontale en classe

Si on mesure l'angle entre 2 fils à plomb dans une salle de classe, on trouve 0°. Si on mesure l'angle entre 2 fils à plomb distants de 111 km (ce qui correspond à 1° de latitude) sur un même méridien, on trouverait une différence de 1°. Pour 2 fils à plomb distants de 1 km sur un même méridien, on mesurerait une différence de 1/100 de degré soit 36 secondes d'arc. Sur les 10 m d'une salle de classe, ce sera 0,36 seconde, ce qui est plus petit que la précision de notre rapporteur. Il faut donc garder une grande distance.

Comment mesurer l'angle entre des verticales les plus distantes possible ?

Avec un téléphone. Il suffit de trouver deux verticales (des murs par exemple) très éloignées l'une de l'autre et sur <https://planet-terre.ens-lyon.fr/ressource/verticale.xml> - Version du 02/04/21

un même méridien... Prenons des murs d'écoles à Dunkerque et à Perpignan. On mesure l'angle entre la verticale et les rayons du soleil à midi. Ces rayons venant de 150 millions de kilomètres peuvent être considérés comme parallèles.

- Dunkerque, Nord (59) Longitude : 02° 22' 43" Latitude : 51° 02' 10"
- Bourges, Cher (18) Longitude : 02° 23' 50" Latitude : 47° 04' 52"
- Perpignan, Pyrénées-orientales (66) Longitude : 02° 53' 37" Latitude : 42° 41' 57"

(Données [IGN](#))

Les élèves de Dunkerque, à midi (heure solaire) mesureront par exemple un angle de 40° environ. Ceux de Perpignan, au même moment (d'où l'utilisation du téléphone) mesureront 31°. Les deux murs verticaux à Perpignan et Dunkerque font bien un angle de 9°. Les deux horizontales également : angle de 50° avec les rayons solaires à Dunkerque, de 59° à Perpignan. En téléphonant et en faisant mesurer ces angles en même temps par des élèves de villes situées entre Dunkerque et Perpignan (Bourges par exemple), on aura des valeurs intermédiaires.

Pour des élèves qui habitent en bordure de mer, c'est plus facile. En regardant avec de bonnes jumelles les bateaux au loin, on s'aperçoit qu'on voit le haut du bateau avant la coque, et que plus le bateau se rapproche, plus on voit le bas du bateau. Avec un dessin et en essayant une Terre plate et une Terre ronde, on voit que seule la Terre ronde explique cette observation.

Remarques

Dans votre question, vous opposez surface horizontale dans un verre d'eau et surface océanique bombée. **La surface océanique bombée** est une surface équipotentielle du champ de gravité, qui correspond au géoïde ... **c'est une horizontale**. L'horizontale sur Terre est bombée et non pas plane.

Le grec Ératosthène, au III^e siècle avant J.C., a adopté la démarche inverse : il a constaté que la verticale entre Alexandrie et Assouan faisant un angle par rapport aux rayons solaires, ce qui prouve que la Terre est ronde. Connaissant cet angle et la distance Assouan-Alexandrie, il en a déduit la circonférence de la Terre...