

Pesanteur et forme de la Terre
20h, Frédéric Chambat, Harold Clenet
in UE Géophysique 3
L3 de sciences de la Terre, ENS-Lyon
Plan prévisionnel 2010

Cours et exercices au tableau :

1. La gravité et son potentiel (1 h)

Le champ et le potentiel de gravité
Quelques définitions du champ de gravité
Théorème de Gauss

2. Pesanteur, potentiel de pesanteur (2 h)

La force centrifuge
La pesanteur, le potentiel
Notion d'altitude, lien avec le potentiel, le géoïde

3. Ellipsoïde de référence, notion d'anomalies (1 h)

Définition de l'ellipsoïde de référence
Anomalie de gravité et de pesanteur
Anomalie à l'air libre, de Bouguer

TD (3 h) : Attraction de quelques corps simples : sphère, cylindre, plateau, prisme.
Effet de l'altitude et de la topographie. Campagne de mesure. Isostasie.

DM : Isostasie d'un plateau fini (cylindrique) : le Tibet.

Présentation ppt (**4 h**):

4. Historique

La rotondité de la Terre, l'aplatissement

5. Mesures de la pesanteur et de la forme de la Terre

Gravimètres, méthodes spatiales
Détermination du champ global, détermination du géoïde
Décomposition en harmoniques sphériques

6. Interprétations des mesures

Isostasie : observations, interprétation
Mouvements verticaux, rebond post-glaciaire
Interprétations des modèles globaux de géoïde : convection
Résultats récents de CHAMP et GRACE : hydrologie, niveau moyen de mers, séisme de Sumatra, rebond post-glaciaire.

Cours et exercices au tableau :

7. Principes de mécanique ; forces dans le référentiel terrestre (3 h)

Lois de la mécanique rationnelle :

loi d'inertie, principe fondamental de la dynamique, loi d'action-réaction

Lois des systèmes, centre de masse

Théorème du moment cinétique, de l'énergie cinétique

Changement de référentiel, composition des accélérations

Forces d'inertie

8. Marées (2 h)

Forces d'inertie dans les référentiels géocentrique et terrestres

Force de marées, potentiel de marée

TD : Expressions approchées, marées terrestres, forme et amplitude des marées d'équilibre

9. Rotation des planètes (2 h)

Tenseur d'inertie ; moments d'inertie de la Terre

TD :

Quelques moments cinétiques dans le système solaire

Rotation axiale : durée du jour, éloignement de la Lune, rebond post-glaciaire, puissance dissipée par le ralentissement

Mouvements de l'axe : mouvement du pôle ; précession et nutation

Autres **TD** : (2h)

Bibliographie incomplète et hétéroclite

- Balmino G., et col., 1982, Cours de géodésie dynamique et spatiale, ENSTA.
- Benoit W., Gruber C., 1997, Mécanique générale, 2ème éd., Presses polytech. univ. romandes, Lausanne.
- Blakely, R., J., 1996, Potential Theory in gravity and magnetic applications, Cambridge University Press.
- Cazenave A., Feigl K., 1994, Formes et mouvements de la Terre, Belin-CNRS Éd.
- Coulomb J., Jobert G. (dir.), 1973, Traité de Géophysique interne, Tome 1 : sismologie et pesanteur, Masson, Paris.
- Daniel J.-Y., et col., 1999, Sciences de la Terre et de l'Univers, Vuibert.
- Garlan, G.D., 1977, The Earth's shape and gravity, Pergamon Press Library.
- Goldstein, H., 1980, Classical Mechanics, Addison-wesley.
- Heiskanen W. A. et Moritz H., 1967, Physical Geodesy, Freeman & Co.
- Larroque C., Virieux J., 2001, Physique de la Terre solide, Gordon & Breach.
- Lliboutry L., 1998, Géophysique et géologie, Masson.
- Lowrie W., 1997, Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press.
- Nataf H.-C., Sommeria J., 2000, La physique de la Terre, Belin-CNRS Éd.
- Pascoli G., 2000, Astronomie fondamentale, 3^{ème} éd., Masson.
- Revault D'Allonnes, M., 2005, La marée océanique, Vuibert, Paris.
- Site web <http://www.ens-lyon.fr/Planet-Terre/>
- Stacey, 1992, Physics of the Earth, 3^{ème} éd., Brookfield Press, Brisbane.
- Tsuboi C., 1983, Gravity, George Allen & Unwin, Londres.

Pour mémoire, quelques **notions connexes** non traitées dans ce cours :

Limite de Roche

Mouvements du satellite artificiel, théorie des perturbations

Théorie et équations de Clairaut pour une planète stratifiée

Les autres planètes