

Pesanteur - Examen 2018

L3 de sciences de la Terre, ENS Lyon.

Pas de document autorisé. Durée : 45 min.

— o —

Cours

1. Expliquer le principe de fonctionnement et le domaine d'utilisation de deux types de gravimètres au choix.

2. Qu'est-ce que le géoïde, quelles sont ses propriétés ?

Anomalie d'une faille

3. Rappeler l'expression de l'attraction à l'extérieur d'un plateau de densité ρ et d'épaisseur h (on ne demande pas la démonstration).

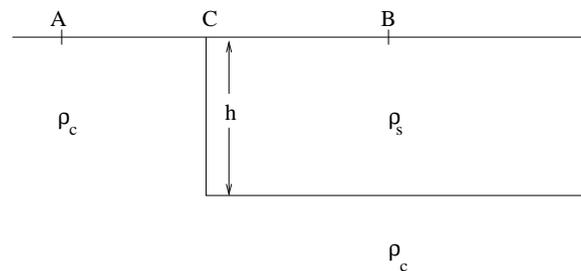


FIGURE 1 –

On considère une faille verticale séparant deux milieux de densités ρ_c et ρ_s (figure 1).

4. Calculer, pour ce modèle « l'anomalie gravimétrique » $\delta g(B)$ que l'on mesurerait sur le plateau loin de la faille et en prenant A comme point de référence pour la gravité, c'est-à-dire $\delta g(B) = g(B) - g(A)$.

5. Calculer numériquement cette anomalie en mGal avec $h = 200$ m, $\rho_c = 2,7$, $\rho_s = 2,6$.

6. Sur le terrain on mesure l'anomalie $\delta g_m(B) = 0,1$ mGal. Comment l'interprétez-vous ?

Attraction d'une planète à deux couches

7. On considère une coquille sphérique, c'est-à-dire un volume, de densité ρ , compris entre une sphère de rayon R' et une sphère de rayon $R > R'$. Par la méthode

de votre choix, calculer la gravité de la coquille dans les trois domaines à considérer ($r \in [0, R']$, $[R', R]$ et $[R, +\infty[$, où r est le rayon courant).

8. En déduire la gravité d'une sphère de densité ρ' .

9. Déduire des deux questions précédentes, la gravité d'un modèle de Terre à deux couches homogènes (on ne demande pas de valeur numérique, juste la forme).

10. Tracer la courbe de gravité $g(r)$ du modèle à deux couches et la gravité de la Terre réelle sur un schéma commun.

Données

Constante de gravitation universelle :

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}.$$

Divergence en sphériques :

$$\operatorname{div}\vec{B} = \frac{1}{r^2} \frac{\partial(r^2 B_r)}{\partial r} + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial(\sin \theta B_\theta)}{\partial \theta} + \frac{1}{r \sin \theta} \frac{\partial B_\phi}{\partial \phi}.$$

— o —