

EM234 - Gravimétrie

1. $\Delta \vec{\Gamma} = \vec{\Gamma}_{\text{avec cavité}} - \vec{\Gamma}_{\text{sans cavité}}$

Posons $\vec{\Gamma}_{\text{autre}}$: champ gravitationnel dû au noyau-sol autre que la sphère de rayon R .

Par superposition: $\vec{\Gamma}_{\text{sans cavité}} = \vec{\Gamma}_{\text{autre}} + \vec{\Gamma}_{\text{sphère}(\rho_c)$
 $\vec{\Gamma}_{\text{avec cavité}} = \vec{\Gamma}_{\text{autre}} + \vec{\Gamma}_{\text{sphère}(-\rho_c)} + \vec{\Gamma}_{\text{sphère}(\rho_c)$

$$\vec{\Gamma}_{\text{sphère}(\rho_c)} = -G \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c \frac{\vec{OM}}{OM^3}$$

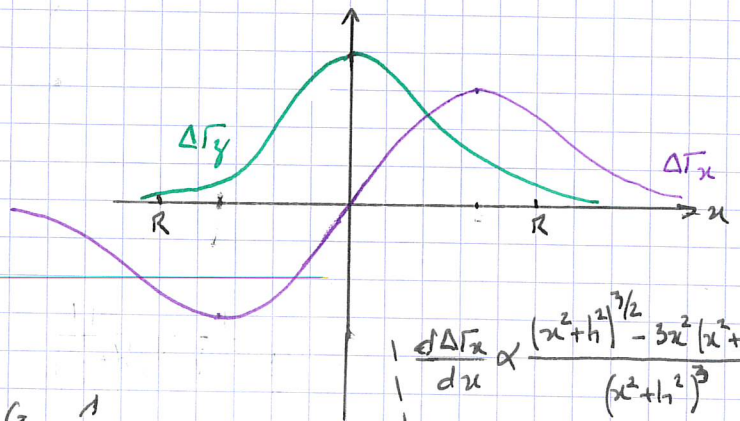
$$\vec{\Gamma}_{\text{sphère}(-\rho_c)} = +G \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c \frac{\vec{OM}}{OM^3}$$

d'après le théorème de Gauss de la gravitation pour un point extérieur à la sphère, M.

$$\rightarrow \Delta \vec{\Gamma} = G \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c \frac{\vec{OM}}{OM^3}$$

2. $\Delta \Gamma_x = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c G \frac{x}{(x^2 + h^2)^{3/2}}$

$$\Delta \Gamma_y = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c G \frac{h}{(x^2 + h^2)^{3/2}}$$



3. $\Delta \Gamma_{x\text{max}} = \Delta \Gamma_x(x = \frac{h}{\sqrt{2}}) = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c G \frac{1}{\sqrt{\frac{27}{4}} h^2}$
 $\Delta \Gamma_{y\text{max}} = \Delta \Gamma_y(x=0) = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_c G \frac{1}{h^2}$

$$\frac{d\Delta \Gamma_x}{dx} \propto \frac{(x^2+h^2)^{3/2} - 3x^2(x^2+h^2)^{1/2}}{(x^2+h^2)^3}$$

$$\propto \frac{x^2+h^2-3x^2}{(x^2+h^2)^{5/2}} = \frac{h^2-2x^2}{()^{5/2}}$$

$$= 0 \text{ pour } x = \pm \frac{h}{\sqrt{2}}$$

A.N: $\Delta \Gamma_{x\text{max}} = 9,1 \cdot 10^{-7} \text{ m s}^{-2} = 0,91 \mu \text{Gal.}$
 $\Delta \Gamma_{y\text{max}} = 3,5 \cdot 10^{-7} \text{ m s}^{-2} = 0,35 \mu \text{Gal.}$

Les 2 mesures ne permettent pas la détection

$$\frac{d\Delta \Gamma_y}{dx}(0) = 0$$

$$\frac{d\Gamma_x}{dx}(x) \neq 0 \leftarrow \text{"mesure de zéro"} : + \text{précise}$$

N.B. Précision. $\left| \frac{d\Gamma}{\Gamma_0} \right| = \left| \frac{d\Gamma}{dx} \right| \cdot \frac{dx}{\Gamma_0}$