

Exercice N°1

Dans un ouvrage de science fiction il est noté ceci :

Lusus, planète industrielle à forte gravité (engendrant une résistance physique supérieure à la moyenne de ses habitants). Planète où se situe l'École coloniale de l'Hégémonie, planète où se situe le plus grand temple Gritchèque.

La Gravité à la surface de **Lusus** est de $g=30\text{N/kg}$ et le rayon de la planète est de 4000km.

- Calculez le poids d'un habitant de Lusus dont la masse est de 50kg.
- Déterminer la masse de cette planète.
- Un vaisseau spatial de masse $m'=100\text{tonnes}$ se situe à une altitude de 8000km calculer son poids.

Donnée $G=6.67 \times 10^{-11} \text{N.m}^2\text{kg}^{-2}$

Solution N°1.

Dans un ouvrage de science fiction (Hypérion) il est noté ceci :

Lusus, planète industrielle à forte gravité (engendrant une résistance physique supérieure à la moyenne de ses habitants). Planète où se situe l'École coloniale de l'Hégémonie, planète où se situe le plus grand temple Gritchèque.

La Gravité à la surface de **Lusus** est de $g=20\text{N/kg}$ et le rayon de la planète est de 4000km.

- Calculez le poids d'un habitant de Lusus dont la masse est de 50kg.

$$P_{\text{surface}} = m \cdot g_{\text{lusus}} = 20 \times 50 = 1000\text{N}$$

- Déterminer la masse de cette planète.

$$P_{\text{surface}} = m \cdot G \cdot m_{\text{lusus}} / r_{\text{lusus}}^2 = 6,67 \times 10^{-11} \times m_{\text{lusus}} \times 50 / ((4000) \times 10^3)^2 = 1000\text{N}$$

$$m_{\text{lusus}} = r_{\text{lusus}}^2 \times P_{\text{surface}} / (m \times G) = 4,80 \times 10^{24} \text{kg}$$

- Un vaisseau spatial de masse $m'=100\text{tonnes}$ se situe à une altitude de 8000km calculer son poids.

Le vaisseau se trouve à 8000m d'altitude soit 12000km du centre de Lusus soit 3R. Comme la gravitation varie selon l'inverse du carré de la distance, la valeur de $g_{8000} = g_{\text{lusus}} / 9 = 2,22\text{N/kg}$. Le poids du vaisseau sera $P = m \cdot g_{8000} = 10^5 \times 2,22 = 222 \times 10^3\text{N}$

Exercice N°2 Sirius B

rayon de la terre : 6371 km

On estime que la force d'attraction gravitationnelle qui s'exercerait sur un objet O de masse m à la surface de sirius B est 350 000 fois plus grande qu'à la surface de la terre . D'autre part la masse M_{sb} de sirius B est égale à environ 98% masse que le soleil, alors que la masse M_t de la terre est voisine de $3 \times 10^{-6} M_{soleil}$.

- a) Etablir l'expression littérale de la valeur de la force de gravitation qui s'exerce sur O :
- Lorsque l'objet O est placé sur la surface de Sirius B
 - Lorsque l'objet O est placé sur la surface de la Terre

B) En utilisant les données numériques, en déduire une estimation de la valeur du diamètre de sirius B .

Sur Terre: $F_T = G \frac{M_T M_0}{r_T^2} = G \times \frac{3 \times 10^{-6} M_s M_0}{r_T^2}$

Comme $M_T = 3 \times 10^{-6} M_s$

$$F_T \times 3,5 \times 10^5 = F_{sb}$$

$$3,5 \times 10^5 G \times \frac{3 \times 10^{-6} M_0 M_s}{R_T^2} = G \frac{M_s \times 0,98 M_0}{R_{sb}^2}$$

après simplification :

$$\frac{3,5 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-6}}{R_T^2} = \frac{0,98}{R_{sb}^2}$$

$$\frac{R_T^2}{1,05} = \frac{R_{sb}^2}{0,98}$$

$$R_{sb} = \sqrt{\frac{0,98}{1,05}} R_T = 0,96 R_T = 6150 \text{ km}$$

Diamètre de Sirius B:
 $2 \times 6154 = \underline{\underline{12300 \text{ km}}}$