**Tronc**

**Commun**

**WWW.Dyrassa.com**

La gravitation universelle

**Exercice 1:** Complète le tableau suivant:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Distance | Distance en mètre(m)(Notation scientifique) | Ordre de grandeur |
| Terre-Lune | 380 000 km |  |  |
| Rayon atome d’hydrogène | 0,105 nm |  |  |
| Dimension d’une molécule | 2 nm |  |  |
| Rayon de la Terre | 6400 km |  |  |
| Distance Terre-Soleil | 150 millions de km |  |  |
| Diamètre de notre Galaxie | 9,5.1017 km |  |  |
| Dimension d’une cellule humaine | 0,016 mm |  |  |

**Exercice 2:** Un corps **(S)** de masse **m= 80kg** se trouve à la surface de la terre.

L’intensité de pesanteur à la surface de la terre **g0 = 9 ,8N.Kg-1**

1. Calculer P0 la valeur du poids de ce corps.
2. Donner l’expression de l’intensité **F0** de la force gravitationnelle exercée par la terre de masse **MT**  et de rayon **RT** sur le corps **(S)**
3. Etablir l’expression de **g0** en fonction de  **G**,**MT** et **RT**
4. Le corps **(S)** se trouve maintenant à l’altitude **h =**$ \frac{3}{2}$**.RT** de la surface de la terre

 4-1 Démontrer l’expression suivante **g=g0.**$\frac{\left(Rt\right)^{2}}{\left(Rt+h\right)^{2}}$ avec **g** est l’intensité de

 la pesanteur l’altitude **h**

 4-2 Vérifier que l’intensité **g** à cette hauteur **g=**$ \frac{4}{25} $**.g0**

 4-3 Calculer alors **P** la valeur du poids à cette hauteur.

 4-4 Montrer que la hauteur **h’** à laquelle le poids du corps représente la moitié de sa

 valeur à la surface de la terre, vérifie la relation suivante$h^{'}=R\_{T}\left(\sqrt{2}-1\right)$

**Exercice 3:** On considère une navette spatiale, de masse 1800 kg, se trouvant entre la Terre et le Lune. On appelle d la distance du centre de la Terre à la navette et **D** la distance des centres de la Terre et de la Lune.

$M\_{T}$ = 6 1021 tonnes.

$M\_{L}$ = $\frac{1}{83}M\_{T}$.

**D**=380 000 km.

1. Exprimer la force de gravitation exercée par la Terre sur la navette.
2. Exprimer la force de gravitation exercée par la Lune sur la navette.
3. A quelle distance $d\_{0}$ de la Lune ces deux forces auront-elles la même valeur.

**Exercice 4:** Deux boules, l’une de centre A et de masse $m\_{A}$**= 650 g**, l’autre de centre B et de masse $m\_{B}$**= 810 g**, sont posées sur le sol. La distance entre leurs centres est **d = 2,5 m**.

**On donne :  G = 6,67 x 10– 11 m 3. kg– 1. s– 2  et  g = 9,8 N / kg.**

1. Faire un schéma légendé de la situation.
2. Donner l’expression de la force F de gravitation exercée par la boule A sur la boule B.
3. Calculer la valeur de la force F.
4. La boule B exerce-t-elle une force de gravitation sur la boule A ? Si oui, donner la valeur F’ de cette force.
5. Calculer le poids de chaque boule de pétanque.

**Exercice 5:** Le télescope spatial **Hubble** (**S**) a permis de faire d’importantes découvertes en astronomie. Il se déplace autour de la **Terre** sur une orbite circulaire, à l’altitude constante **h = 600 km**. Sa masse est **m = 12,0 t**.

**Données** : - Masse de la Terre $M\_{T}=6×10^{24} Kg$  ; $G=6,67×10^{-11 }(SI)$

 - Rayon de la Terre $R\_{T}=6380 Km$

1. Calculer l’intensité de la force d’attraction exercée par la Terre sur le télescope Hubble ?
2. Déduire l’intensité de la force d’attraction exercée par le télescope Hubble sur la Terre ?
3. Représenter ces 2 forces sur le schéma ci-dessous, sans souci d’échelle ?
4. En écrivant que la force de gravitation qui s’exerce sur le télescope est égale à son poids, montrer que la pesanteur terrestre à l’altitude h est donnée par :

$g\_{h}=\frac{G.M\_{T}}{\left(R\_{T}+h\right)^{2}}$Puis calculer sa valeur**.**

1. Déduire le poids de Hubble à cette même altitude ?
2. Calculer l’altitude d’un satellite géostationnaire, sachant qu’à cette altitude **g = 0,223 N.kg-1**

**Exercice 6:** On considère une navette spatiale (S) de masse $m\_{s}$ en rotation autour du centre de la terre T de rayon **RT** et de masse **MT**. Le rayon de l’orbite de la navette est R **(figure 1).**

1. Représenter le vecteur force $\vec{F\_{^{T}/\_{N}}}$ d’attraction universelle

exercée par la terre T sur la navette.

1. Donner l’expression de l’intensité de la force$ F\_{^{T}/\_{N}}$

d’attraction universelle exercée par la terre T sur la navette.$ $

1. Trouver l’expression de l’intensité de pesanteur

**g0** à la surface de la terre T. Calculer sa valeur.

1. Trouver l’expression de l’intensité de pesanteur gh à

la hauteur h de la surface de la terre T en fonction de **RT ,MT,G et h .**

1. Montrer que $g\_{h}=g\_{0}×\frac{R\_{T}^{2}}{(R\_{T}+h)^{2}}$
* La navette est soumise maintenant sous l’action de la

force d’attraction universelle exercée par la terre T et

celle exercée par la lune L **(figure 2).**

Soient : D : la distance entre la surface de la terre T et la

surface de la lune L.

R’ : la distance entre la surface de la lune L et la

navette spatiale.

1. Donner l’expression de l’intensité de la force$ F\_{^{L}/\_{N}}$ d’attraction universelle exercée par la lune L sur la navette. Calculer sa valeur.
2. Montrer que l’expression de l’intensité de la force d’attraction universelle exercée par la lune L sur la terre T est $F\_{{L}/{T}}=\frac{G.M\_{L}.M\_{T}}{R^{2}+R'^{2}+2R^{'}R\_{L}+R\_{L}^{2}}$ Calculer sa valeur.

**On donne** : **MT = 5,98 .1024 Kg ; R =105Km ; R’=500Km ; G = 6,67.10-11 SI**

 **ML = 7,35 .1022 Kg ; RL = 1740 km  ; RT = 6400 km**



