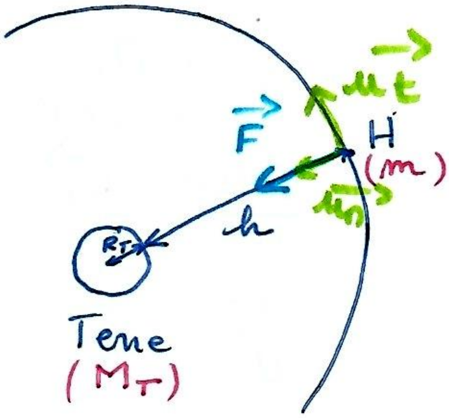
6 p270



Système : Hubble

Référentiel : géocentrique supposé Galiléen

1) 2e loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m\vec{a}$$ seule force exercée force de gravitation

$$\vec{F} = G\frac{m M_T}{(R_T+h)^2}\vec{u_n}$$

$\hookrightarrow r = R_T + h$

R_T : rayon de la Terre

h : hauteur entre la surface et le télescope.

$$G\frac{\cancel{m} M_T}{(R_T+h)^2}\vec{u_n} = \cancel{m}\vec{a}$$

$$\vec{a} = \frac{G M_T}{(R_T+h)^2}\vec{u_n}$$

Coordonnées de $\vec{a}$:

$$\vec{a}\begin{cases} a_n = \dfrac{G M_T}{(R_T+h)^2} \\ a_t = 0 \end{cases}$$

2) Remarque : dans le repère de Frénet on n'intègre pas $\vec{a}$ pour trouver $\vec{v}$, on part de la définition de $\vec{a}$ et on identifie avec ce qu'on a trouvé précédemment.

Par définition : $\vec{a} = \frac{v^2}{r}\,\underline{\underline{\vec{u_n}}} + \frac{dv}{dt}\,\vec{u_t}$

Par identification avec : $\vec{a} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}\,\underline{\underline{\vec{u_n}}} + 0\,\vec{u_t}$

<u>selon $\vec{u_n}$</u>

$$\frac{v^2}{r} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$$

or ici $r = (R_T + h)$

donc $\frac{v^2}{(R_T+h)} = \frac{GM_T}{(R_T+h)^2}$

$$v^2 = \frac{GM_T \times \cancel{(R_T+h)}}{(R_T+h)^{\cancel{2}}}$$

$$\boxed{v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}}$$

<u>selon $\vec{u_t}$</u>

$$\frac{dv}{dt} = 0$$

comme la dérivée de v est nulle alors $v = cste$

$\Rightarrow$ le mouvement est donc circulaire uniforme

Par définition les coordonnées de $\vec{v}$ (carte mentale TR2_ch1) pour un mouvement circulaire uniforme :

$$\vec{v} = 0 \times \vec{u_m} + v\,\vec{u_t}$$

$$\vec{v} \begin{cases} v_m = 0 \\ v_t = v \end{cases}$$

d'où $\boxed{\vec{v} \begin{cases} v_m = 0 \\ v_t = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}} \end{cases}}$

3) $\left\{ v = \sqrt{v_m^2 + v_t^2} = \sqrt{0 + \left(\sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}\right)^2} \right\}$ pas obligé de l'écrire c'est juste pour expliquer d'où v provient.

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T + h}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6{,}67 \times 10^{-11} \times 5{,}97 \times 20^{24}}{6{,}37 \times 10^6 + 600 \times 10^3}}$$

! les distances doivent être en m.

$$\underline{v = 7{,}56 \times 10^3 \text{ m/s}}$$

8 p 271

1) Période de révolution = temps mis pour faire 1 tour autour de l'astre.

on sait que $v = \frac{d}{t}$

t correspond à T
d correspond au périmètre du cercle
$d = 2\pi r$

d'où $v = \frac{2\pi r}{T}$

or $v = \sqrt{\frac{GM_J}{r}}$ donc $\sqrt{\frac{GM_J}{r}} = \frac{2\pi r}{T}$

soit $\frac{2\pi r}{T} = \sqrt{\frac{GM_J}{r}}$

$$\frac{T}{2\pi r} = \sqrt{\frac{r}{GM_J}}$$

$$T = 2\pi r \times \sqrt{\frac{r}{GM_J}} \qquad \text{or} \quad r = \sqrt{r^2}$$

$$\boxed{T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM_J}}}$$

2) $$T^2 = 4\pi^2 \times \left(\sqrt{\frac{r^3}{GM_J}}\right)^2$$

$$T^2 = 4\pi^2 \times \frac{r^3}{GM_J}$$

$$\boxed{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM_J}}$$

↳ ils demandent la valeur mais ne donnent pas la valeur de M_J...

3) $\frac{T^2}{r^3} = \text{cste}$ car $4 = \text{cste}$, $\pi = \text{cste}$, $G = \text{cste}$, $M_J = \text{cste}$

Pour tous les satellites de Jupiter, si on calcule le rapport $\frac{T^2}{r^3}$ on trouvera à chaque fois la même valeur.