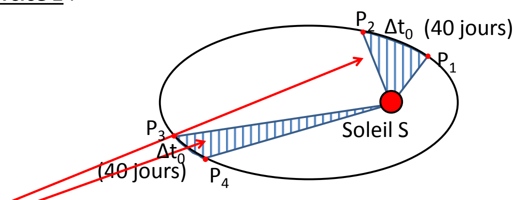
Correction exercices chapitre 14: Mouvement des satellites et des planèt

Exercice 1 :

1.



Ces aires sont égales.
Le segment SP balaye des aires égales pendant des durées égales.

2. Si la trajectoire est circulaire alors les longueurs d'arc $\overset{\frown}{P_1P_2}$ et $\overset{\frown}{P_3P_4}$ sont égales et comme les durées des trajets sont les mêmes, la vitesse est forcément uniforme.

3. Pour chaque satellite, on peut écrire: $\frac{T_2^2}{a_2^3}$ = constante

donc T^2=constante x a^3 Par conséquent: si a↗alors T↗

$\boxed{a_1 > a_2 \text{ et } a_3 \text{ donc } T_1 > T_2 \text{ et } T_3}$

4. $\frac{T_2^2}{a_2^3} = \frac{(11x3600+58x60)^2}{(6380.10^3+20200.10^3)^3} = 9{,}8829.10^{-14}$ S.I.

$\frac{T_3^2}{a_3^3} = \frac{(11x3600+15x60)^2}{(6380.10^3+19100.10^3)^3} = 9{,}9154.10^{-14}$ S.I.

valeur moyenne: $9{,}8992.10^{-14}$ S.I.

donc $\frac{T_1^2}{a_1^3} = 9{,}8992.10^{-14}$ S.I.

$T_1 = (9{,}8992.10^{-14} \text{ x } a_1^3)^{1/2}$

$T_1 = (9{,}8992.10^{-14} \text{ x } (6380.10^3+23522.10^3)^3)^{1/2}$

T_1 = 51446 s

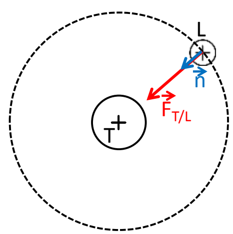
51446/3600 = 14,29 heures

0,29x60 = 17 minutes

T_1 = 14 H 17 min

Exercice 2 :

1. Référentiel géocentrique (galiléen).
Système : {Lune}
BF: Force gravitationnelle : $\vec{F}_{T/L}$



$m.\vec{a}_G = \sum \vec{F}_{ext}$

$m.\vec{a}_G = \vec{F}_{T/L}$

or $\vec{F}_{T/L} = \frac{G.M_T.m}{TL^2} \text{ x } \vec{n}$

donc $m.\vec{a}_G = \frac{G.M_T.m}{TL^2} \text{ x } \vec{n}$

$\vec{a}_G = \frac{G.M_T}{TL^2} \text{ x } \vec{n}$

or $\vec{a} = \frac{v^2}{r} \text{ x } \vec{n} + \frac{dv}{dt} \text{ x } \vec{t}$

par identification : $\frac{v^2}{r} = \frac{G.M_T}{r^2}$

et $\frac{dv}{dt} = 0$ donc v= cste → le mouvement est circulaire uniforme

2.

$\frac{v^2}{TL} = \frac{G.M_T}{TL^2}$ donc $v = \sqrt{\frac{G.M_T}{TL}}$

3.4. $V = \frac{2.\Pi.TL}{T}$

$T = \frac{2.\Pi.TL}{V}$

$T = \frac{2.\Pi.TL}{\sqrt{\frac{G.M_T}{TL}}}$

$T = 2.\Pi\sqrt{\frac{TL^3}{G.M_T}} = 2.\Pi\sqrt{\frac{(384400x10^3)^3}{6{,}67.10^{-11}x5{,}98.10^{24}}} = 2{,}37.10^6 \text{ s} = \frac{2{,}37.10^6}{24x3600}$

= 27,4 jours

5.a. Le satellite géostationnaire tourne autour du centre de la Terre à la même vitesse angulaire qu'un point à la surface de la Terre c'est-à-dire qu'il effectue un tour complet en 24 h, sa période vaut donc :
T = 24,0h = 24,0x3600 = $8{,}64.10^4$ s

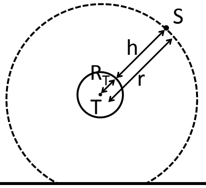
5.b. D'après la 3ème loi de Képler:

$$\frac{T_{sat}^2}{r^3} = \frac{T_{Lune}^2}{TL^3}$$

T_{sat} : période de révolution du satellite
r: distance entre le centre de la Terre et le satellite

$$r = TL \times \left(\frac{T_{sat}}{T_{Lune}}\right)^{2/3} = 384000.10^3 \times \left(\frac{8{,}64.10^4}{2{,}37.10^6}\right)^{2/3} = 4{,}22.10^7 \text{ m}$$
$$= 4{,}22.10^4 \text{ km}$$

5.c.



$r = R_T + h$

donc $h = r - R_T$

$h = 4{,}2.10^4 - 6400 = 3{,}6.10^4$ km

<u>h≈36 000 km</u>