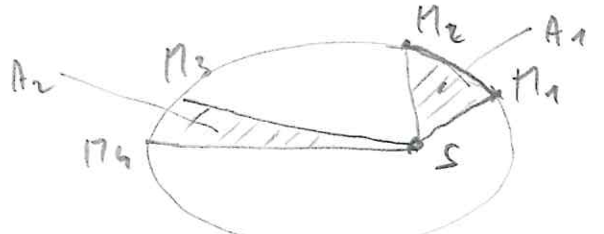
Chapitre 15 : correction des exercices

Q 1 :

Loi des trajectoires : les planètes tournent autour du Soleil, elles ont des trajectoires elliptiques dont le Soleil occupe un des Foyers

Loi des aires : on appelle rayon vecteur : le vecteur reliant le soleil à une planète.

Le rayon vecteur balaye des aires égales pendant des durées égales.



La distance M_1M_2 est parcourue pendant la durée Δt_1

" " M_3M_4 " " " " " Δt_2

- vitesse entre M_1 et M_2 : $V_1 = \dfrac{\overset{\frown}{M_1M_2}}{\Delta t_1}$

  " " M_3 et M_4 : $V_2 = \dfrac{\overset{\frown}{M_3M_4}}{\Delta t_2}$

Or :

- aire A_1 = aire A_2 donc $\Delta t_1 = \Delta t_2$ d'après la loi des aire

- aire A_1 = aire A_2 donc $M_1M_2 > M_3M_4$ car la figure est une ellipse

donc $V_1 > V_2$ donc le mouvement n'est pas uniforme.

Q2 : 1 an = 365 × 24 × 3600

Q3 :

ligne 16 : a^3 en m^3 ; la conversion en m s'est fait à ligne 13

ligne 17 : T^2 en s^2 ; la conversion en s s'est fait à ligne 14

Q4 :

3ème loi de Kepler : $\frac{T^2}{a^3}$ = constante = k

donc $T^2 = k \times a^3$

donc le graphe représentant T^2 en fonction de a^3 est une droite qui passe par l'origine (fonction linéaire), c'est le cas du graphe de la figure 3.

Q5

D'après la 3ème loi de Kepler :

$T^2 = k\, a^3$ k : coefficient directeur de la droite

$$k = \frac{T_B^2 - T_A^2}{a_B^3 - a_A^3} = \frac{4,5 \times 10^{15} - 0}{1,5 \times 10^{34} - 0} = 3,0 \times 10^{-19}\ s^2 \cdot m^{-3}$$

or $T_{MARS}^2 = k\, a_{MARS}^3$ donc $a_{MARS}^3 = \frac{T_{MARS}^2}{k}$

d'où $a_{MARS} = \left(\frac{T_{MARS}^2}{k}\right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{(687 \times 24 \times 3600)^2}{3,0 \times 10^{-19}}\right)^{1/3} = 2,3 \times 10^{11}\ m$

- $a_{MARS} \in [1,5 \times 10^{11} ; 7,8 \cdot 10^{11}]$ donc Mars correspond à la 4ème planète du système solaire.