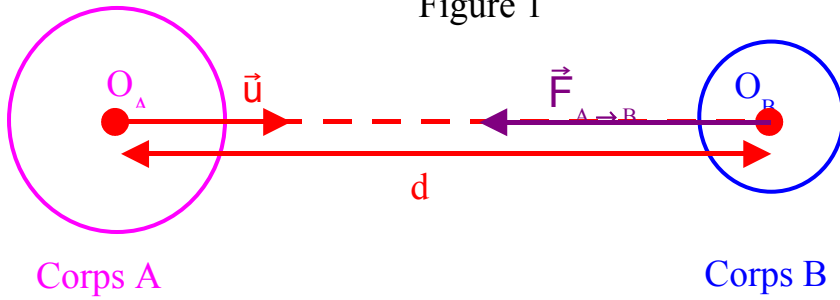


1) Généralités

1.1) Un mouvement circulaire uniforme est un mouvement dont la trajectoire est un cercle et où la norme du vecteur vitesse \vec{v} est constante.

Figure 1



1.2) Il faut que le système soit soumis à une seule force constante perpendiculaire à son vecteur vitesse. (ou le vecteur accélération \vec{a} doit être centripète et constant)

$$1.3) \vec{F}_{A \rightarrow B} = - (G \cdot M_A \cdot M_B / d^2) \cdot \vec{u}$$

2) Etude du système Pluton - Charon

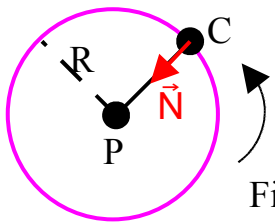


Figure 2

2.1) La période de révolution de Pluton est le temps que met Pluton pour effectuer un tour autour du Soleil.

$T = 248$ années sidérales

2.2.1) On applique la 2^{ème} loi de Newton au centre d'inertie de Charon dans le référentiel plutonocentrique :

$$\vec{F}_{P \rightarrow C} = M_C \cdot \vec{a} \quad ; \quad \vec{F}_{P \rightarrow C} = (G \cdot M_{P1} \cdot M_C / R^2) \cdot \vec{N}$$

$$\vec{a} = (G \cdot M_{P1} / R^2) \cdot \vec{N}$$

\vec{a} a la direction CP de C vers P. $a = G \cdot M_{P1} / R^2$

2.2.2) Dans le repère de Frenet : $\vec{a} = (dv/dt) \cdot \vec{T} + (v^2 / R) \cdot \vec{N}$

$$(dv/dt) \cdot \vec{T} + (v^2 / R) \cdot \vec{N} = (G \cdot M_{P1} / R^2) \cdot \vec{N}$$

$dv / dt = 0$; la vitesse v est donc constante.

$$v^2 / R = G \cdot M_{P1} / R^2 \quad ; \quad v^2 = G \cdot M_{P1} / R \quad ; \quad v = \sqrt{G \cdot M_{P1} / R}$$

$$2.2.3) v = (2 \pi R) / T \quad ; \quad T = 2 \pi R / v = 2 \pi \sqrt{R^3 / (G \cdot M_{P1})}$$

$$2.2.4) T^2 = 4 \pi^2 \cdot R^3 / (G \cdot M_{P1}) \quad ; \quad T^2 / R^3 = 4 \pi^2 / (G \cdot M_{P1})$$

2.3.1) En connaissant la période T de révolution de Charon et la distance R entre Pluton et Charon, on peut en déduire la masse de Pluton M_{P1} en utilisant l'égalité précédente.

$$2.3.2) M_{P1} = 4 \pi^2 R^3 / (G \cdot T^2) = 4 \times (3,14)^2 \times (1,94 \cdot 10^7)^3 / (6,673 \cdot 10^{-11} \times (5,518 \cdot 10^5)^2) = 1,42 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$2.3.3) M_{P1} = 4 \pi^2 R^3 / (G \cdot T^2) - M_C = 1,42 \cdot 10^{22} - 1,61 \cdot 10^{21} = 1,26 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

$$2.3.4) M_P / M_C = 1,31 \cdot 10^{22} / 1,61 \cdot 10^{21} = 8,14.$$

Ce rapport n'est pas assez grand pour pouvoir négliger M_C devant M_P .

La valeur de $1,31 \cdot 10^{22}$ est proche de $1,26 \cdot 10^{22}$.

L'hypothèse de la question 2.3.3) est donc valable.