

CLASSE : Terminale

EXERCICE A : au choix du candidat (10 points)

VOIE : Générale

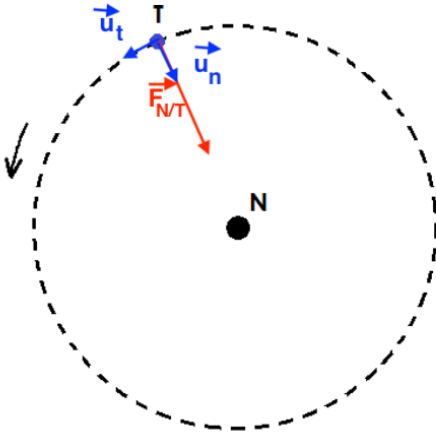
ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ : Sciences de l'ingénieur- Partie Sciences physiques

DURÉE DE L'EXERCICE : 30 min

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui « type collège »

EXERCICE A : Neptune et Triton (10 points)

Q1.



Q2.

$$\vec{F}_{N/T} = G \times \frac{M_N \times M_T}{R^2} \vec{u}_n$$

Système : {Triton}

Référentiel : neptunocentrique supposé galiléen

D'après la 2nd loi de Newton :

$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = M_T \vec{a}$$

$$\vec{F}_{N/T} = M_T \vec{a}$$

$$G \times \frac{M_N \times M_T}{R^2} \vec{u}_n = M_T \vec{a}$$

$$\vec{a} = G \times \frac{M_N}{R^2} \vec{u}_n$$

Q3.

$$\vec{a} = G \times \frac{M_N}{R^2} \vec{u}_n$$

Pour un mouvement circulaire, dans le repère de Frenet, le vecteur accélération est de la forme :

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R} \vec{u}_n + \frac{dv}{dt} \vec{u}_t$$

L'accélération étant unique, par identification :

$$\frac{v^2}{R} = G \times \frac{M_N}{R^2}$$

$$v^2 = G \times \frac{M_N}{R^2} \times R$$

$$v^2 = \frac{G \times M_N}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \times M_N}{R}}$$

Q4.

La loi correspondant à cette relation est la 3^e loi de Kepler.

Q5.

$$T_T^2 = \frac{4\pi^2}{G \times M_N} \times R^3$$

$$T_T^2 \times M_N = \frac{4\pi^2}{G} \times R^3$$

$$M_N = \frac{4\pi^2}{G \times T_T^2} \times R^3$$

$$M_N = \frac{4\pi^2}{6,67 \times 10^{-11} \times (5,88 \times 24 \times 60 \times 60)^2} \times (3,54 \times 10^8)^3$$

$$M_N = 1,02 \times 10^{26} \text{ kg}$$