Centres étrangers 2025 sujet 2 **CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr**	
CLASSE : Terminale	**EXERCICE A** : 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 – Mouvement de la sonde TGO autour de Mars (10 points)

Q1.

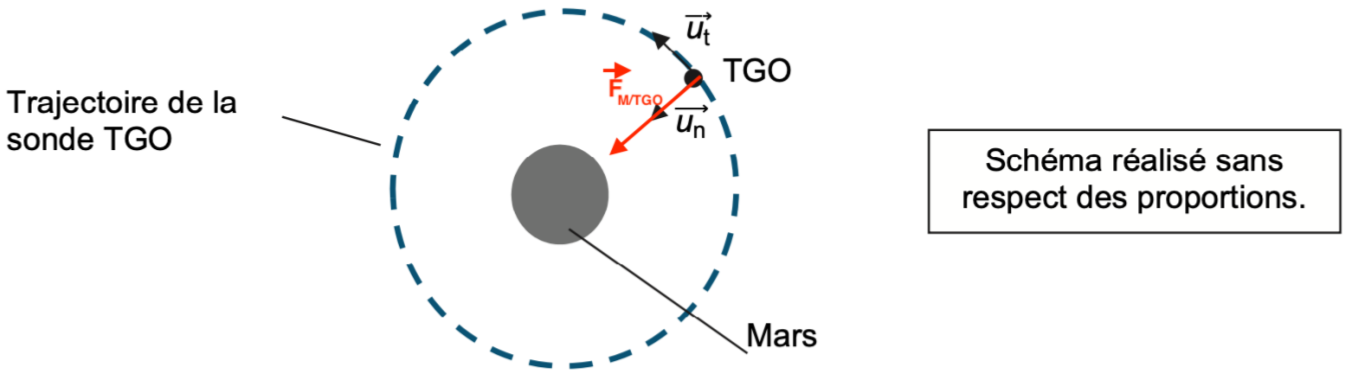

Figure 2. Schéma de la trajectoire de la sonde TGO

Q2.
Système : sonde TGO
Référentiel : marsocentrique supposé galiléen.

D'après la 2nd loi de Newton :

$$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$$

$$\vec{F}_{M/TGO} = m_{TGO}\vec{a}$$

$$G \times \frac{m_{TGO} \times m_m}{(r_m + h)^2}\vec{u}_n = m_{TGO}\vec{a}$$

$$\vec{a} = G \times \frac{m_m}{(r_m + h)^2}\vec{u}_n$$

Q3.

$$\vec{a} = G \times \frac{m_m}{(r_m + h)^2}\vec{u}_n$$

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

$$\vec{a} = \frac{v^2}{r_m + h}\vec{u}_N + \frac{dv}{dt}\vec{u}_T$$

L'accélération étant unique, par identification :

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

donc la vitesse est constante : le mouvement du centre de masse de la sonde TGO est uniforme dans le référentiel marsocentrique.

Q4.
La période de révolution est définie par :

$$T = \frac{\text{Périmètre d'un cercle}}{\text{vitesse}}$$

$$T = \frac{2\pi \times (r_m + h)}{v_{TGO}}$$

$$T \times v_{TGO} = 2\pi \times (r_m + h)$$

$$v_{TGO} = \frac{2\pi \times (r_m + h)}{T}$$

Q5.

$$\mathbf{v_{TGO}} = \frac{\mathbf{2\pi \times (r_m + h)}}{\mathbf{T}}$$

Or, d'après l'énoncé

$$v_{TGO} = \sqrt{G \times \frac{m_m}{r_m + h}}$$

D'où

$$\sqrt{\mathbf{G \times \frac{m_m}{r_m + h}}} = \frac{\mathbf{2\pi \times (r_m + h)}}{\mathbf{T}}$$

$$\left(\sqrt{\mathbf{G \times \frac{m_m}{r_m + h}}}\right)^{\mathbf{2}} = \left(\frac{\mathbf{2\pi \times (r_m + h)}}{\mathbf{T}}\right)^{\mathbf{2}}$$

$$\mathbf{G \times \frac{m_m}{r_m + h} = \frac{4\pi^2 \times (r_m + h)^2}{T^2}}$$

$$\mathbf{G \times m_m = \frac{4\pi^2 \times (r_m + h)^2 \times (r_m + h)}{T^2}}$$

$$\mathbf{G \times m_m = \frac{4\pi^2 \times (r_m + h)^3}{T^2}}$$

$$\mathbf{\frac{4\pi^2 \times (r_m + h)^3}{T^2} = G \times m_m}$$

$$\mathbf{(r_m + h)^3 = \frac{G \times m_m \times T^2}{4\pi^2}}$$

$$\mathbf{r_m + h = \left(\frac{G \times m_m \times T^2}{4\pi^2}\right)^{1/3}}$$

Ou

$$\mathbf{r_m + h = \sqrt[3]{\frac{G \times m_m \times T^2}{4\pi^2}}}$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{G \times m_m \times T^2}{4\pi^2}} - r_m$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{6{,}67 \times 10^{-11} \times 6{,}4 \times 10^{23} \times (7{,}2 \times 10^{3})^2}{4\pi^2}} - 3{,}4 \times 10^{6}$$

$$h = 4{,}3 \times 10^{5}\ \text{m}$$