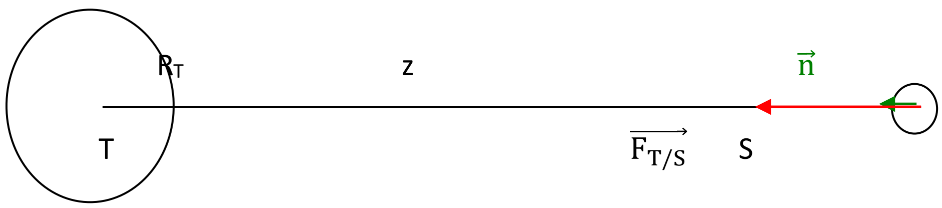
Amérique du nord 2021 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale **VOIE :** ☒ Générale **DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1h45	**EXERCICE 1** : commun à tous les candidats (10 points) **ENSEIGNEMENT : physique-chimie** **CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui sans mémoire, « type collège »

EXERCICE 1 - La mission GRACE-FO

A1.



A2.

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = G\,.\frac{M_T \times m}{(R_T + z)^2}\vec{n}$$

A3.

$\vec{P} = \overrightarrow{F_{T/S}}$ au niveau du sol : pour z=0

$$m\vec{g} = G\,.\frac{M_T \times m}{(R_T + 0)^2}\vec{n}$$

$$\vec{g} = G\,.\frac{M_T}{R_T^2}\vec{n}$$

A4.

Système : satellite

Référentiel : Géocentrique supposé galiléen

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

$$\overrightarrow{F_{T/S}} = m \times \vec{a}$$

$$G\,.\frac{M_T \times m}{(R_T + z)^2}\vec{n} = m \times \vec{a}$$

$$\vec{a} = G\,.\frac{M_T}{(R_T+z)^2}\vec{n}$$

A5.

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

$$\vec{a} = \frac{v^2}{R_T + z}\vec{n} + \frac{dv}{dt}\vec{t}$$

L'accélération étant unique, par identification :

- $\frac{dv}{dt} = 0$ donc v=constante donc le satellite à un mouvement circulaire uniforme.

A6.

L'accélération étant unique, par identification :

- $\frac{v^2}{R_T+z} = G\,.\frac{M_T}{(R_T+z)^2}$ donc $v = \sqrt{G\,.\frac{M_T}{R_T+z}}$

A7.

La période de révolution est :

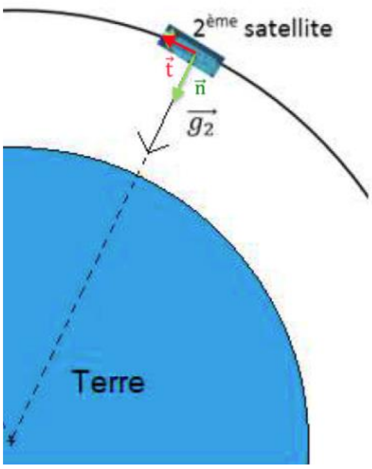
$$T = \frac{\text{circonference}}{\text{vitesse}} = \frac{2\pi(R_T + z)}{\sqrt{G \cdot \frac{M_T}{R_T + z}}} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T + z)^3}{G \times M_T}}$$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{(6371.10^3 + 490.10^3)^3}{6{,}67.10^{-11} \times 5{,}98.10^{24}}} = 5653\text{s} = 1\text{h}34\ \text{min}$$

Le nombre de tour en une journée :

$$N = \frac{24 \times 3600}{5653} = 15{,}3\ \text{tours}$$

A8.



Pour le 2ème satellite

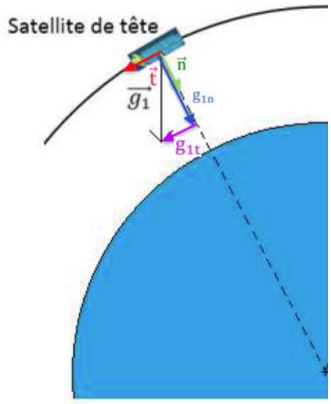
$\vec{g}_2 = g_2\vec{n}$

$\vec{a}_2 = g_2\vec{n}$

$$\vec{a}_2 = \frac{v_2^2}{R_T + z}\vec{n} + \frac{dv_2}{dt}\vec{t}$$

L'accélération étant unique, par identification :

- $\frac{dv_2}{dt} = 0$ donc v_2=constante donc le satellite à un mouvement circulaire uniforme.



Pour le 1er satellite

$\vec{g}_1 = g_{1n}\vec{n} + g_{1t}\vec{t}$

$\vec{a}_1 = g_{1n}\vec{n} + g_{1t}\vec{t}$

$$\vec{a}_1 = \frac{v_1^2}{R_T + z}\vec{n} + \frac{dv_1}{dt}\vec{t}$$

L'accélération étant unique, par identification :

- $\frac{dv_1}{dt} = g_{1t} > 0$ donc v_1=augmente donc le satellite à un mouvement circulaire accéléré.

Ainsi, la distance L entre les deux satellites augmente.

B1.

Deux sources sont cohérentes car elles proviennent de la même source. On observe alors des franges d'interférences stables lorsqu'elles se croisent.

B2.

Il y a interférence constructive en un point M lorsque deux ondes arrivent en phase en ce point. L'amplitude résultante est alors maximale.

B3.

$\delta = d_1 - d_2$

δ= ABCD – AD

δ= 2L+h – h

δ= 2L

B4.

La nouvelle différence de marche s'écrit :

$\delta' = d'_1 - d'_2$

$\delta' = ABCD - AD$

$\delta' = 2L+2d+h - h$

$\delta' = 2L+2d$

La variation de la différence de marche s'écrit :

$\Delta\delta = \delta' - \delta$

$\Delta\delta = 2L + 2d - 2L$

$\Delta\delta = 2d$

B5.

On observe des interférences constructives quand $\Delta\delta = k\lambda$, deux états immédiatement successif d'interférences constructive correspondent à k=1 , $\Delta\delta = \lambda$

Or $\Delta\delta = 2d$

D'ou $2d = \lambda$

$d = \frac{\lambda}{2}$

B6.

$d = \frac{\lambda}{2} = \frac{1064}{2} = 532 \text{ nm}$

C1.

$c = \frac{\varepsilon_0 S}{D}$

Or $D = e + X$

$c = \frac{\varepsilon_0 S}{e + X}$

Si X augmente, c diminue car ils sont inversement proportionnel.

C2.

$E = \frac{U}{D} = \frac{U}{e + X}$

$\vec{E} = \frac{U}{e + X}\vec{\imath}$

C3.

$\vec{E}$ est perpendiculaire et dirigé du plus vers le moins.

On élimine donc les schémas 1 et 3.

$\vec{F}_{mobile} = q_{mobile}\vec{E}$

Or $q_{mobile} = -q$

$\vec{F}_{mobile} = -q\vec{E}$

Donc

$\vec{F}_{mobile}$ a un sens opposé à $\vec{E}$

On élimine le schéma 4.

Le bon schéma est le 2

C4.

D’après le sujet « Les deux forces se compensent »

$\vec{F}_d + \vec{F}_g = 0$

$q_d.\vec{E}_d + q_g.\vec{E}_g = 0$

$q.\vec{E}_d + -q.\vec{E}_g = 0$

$q.\vec{E}_d - q.\vec{E}_g = 0$

$q.\vec{E}_d = q.\vec{E}_g$

$\vec{E}_d = \vec{E}_g$