Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac 2026 Métropole (Jour 2) **Correction** https://www.labolycee.org
Spécialité Physique-Chimie

Exercice 3 – Le satellite TESS (5,5 points)

Q1. $\vec{F} = \dfrac{G \cdot M_E \cdot M_2}{R_2^2} \cdot \vec{u_N}$

Q2. Appliquons la 2ème loi de Newton au système {exoplanète 2} de masse M_2 dans le référentiel lié à l'étoile E supposé galiléen associé au repère de Frenet $\left(P, \vec{u_N}, \vec{u_T}\right)$:

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a} \quad \Leftrightarrow \quad \dfrac{G \cdot M_E \cdot M_2}{R_2^2} \cdot \vec{u_N} = M_2 \cdot \vec{a_2}$ soit $\boxed{\vec{a_2} = \dfrac{G \cdot M_E}{R_2^2} \cdot \vec{u_N}}$.

Dans le repère de Frenet, l'accélération s'écrit : $\vec{a_2} = \dfrac{v_2^2}{R_2} \cdot \vec{u_N} + \dfrac{dv_2}{dt} \cdot \vec{u_T}$

Par identification des deux expressions de $\vec{a_2}$ selon $\vec{u_N}$ on obtient :

$\dfrac{v_2^2}{R_2} = \dfrac{G \cdot M_E}{R_2^2} \Leftrightarrow v_2 = \sqrt{\dfrac{G \cdot M_E}{R_2}}$

Q3. Le mouvement de l'exoplanète étant uniforme, $v_2 = \dfrac{d}{\Delta t} = \dfrac{2\pi \cdot R_2}{T_2}$ pour une révolution complète.

En égalant avec l'expression de v_2 trouvée en Q3 : $\sqrt{\dfrac{G \cdot M_E}{R_2}} = \dfrac{2\pi \cdot R_2}{T_2}$

Élevons au carré : $\dfrac{G \cdot M_E}{R_2} = \dfrac{4\pi^2 \cdot R_2^2}{T_2^2} \Leftrightarrow M_E = \dfrac{4\pi^2 \cdot R_2^3}{G \cdot T_2^2}$ CQFD

Q4. Faisons l'application numérique avec R_2 en m et T_2 en s :

$M_E = \dfrac{4\pi^2 \times (1{,}08 \times 10^7 \times 10^3)^3}{6{,}67 \times 10^{-11} \times (11{,}4 \times 24 \times 3600)^2} = 7{,}69 \times 10^{29}$ kg

Cette valeur est très proche des $7{,}68 \times 10^{29}$ kg indiqués dans l'énoncé.

Q5. En appliquant la 3ème loi de Kepler aux 2 exoplanètes : $\dfrac{T_1^2}{R_1^3} = \dfrac{T_2^2}{R_2^3} \Leftrightarrow T_1 = \sqrt{\dfrac{T_2^2 \cdot R_1^3}{R_2^3}}$

Soit en gardant T_2 en jours, R_1 et R_2 en km $T_1 = \sqrt{\dfrac{11{,}4^2 \times (6{,}77 \times 10^6)^3}{(1{,}08 \times 10^7)^3}} = 5{,}66$ jours



2. Mesure expérimentale de la période de révolution T_1 de l'exoplanète 1

Q6. D'après la relation $\Delta P_{lum} = \left(\frac{r_1}{r_E}\right)^2$, plus la taille (liée à r_1) de l'exoplanète est élevée et plus la diminution ΔP_{lum} est élevée car r_1 est au numérateur.

Rq : de manière quantitative, on pourrait dire que quand la taille de l'exoplanète double, la diminution ΔP_{lum} est multipliée par 4.

Q7. Par lecture graphique, $\Delta P_{lum} = 0{,}004$

$$\Delta P_{lum} = \left(\frac{r_1}{r_E}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{r_1}{r_E} = \sqrt{\Delta P_{lum}} \Leftrightarrow r_1 = r_E \cdot \sqrt{\Delta P_{lum}}$$

Soit $r_1 = 2{,}63 \times 10^5 \times \sqrt{0{,}004} = 16633 \text{ km} \approx 1{,}7 \times 10^4 \text{ km}$

Cette valeur est égale aux $1{,}7 \times 10^4$ km attendus.

Q8. En utilisant la figure 3, on en déduit que l'angle α est balayé en 0,8 h.

En utilisant la figure 2 : $\sin\alpha = \frac{r_1 + r_E}{R_1}$

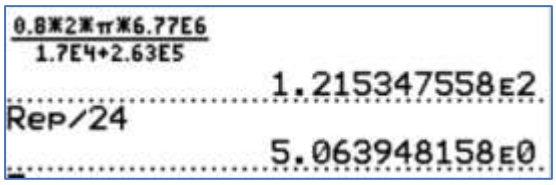
Avec l'approximation des petits angles : $\alpha \approx \sin\alpha = \frac{r_1 + r_E}{R_1}$

Pour faire une révolution complète, l'exoplanète doit balayer un angle égal à 2π

Par proportionnalité :

0,8 h	$\alpha = \frac{r_1 + r_E}{R_1}$	$T_1 = \frac{0{,}8 \times 2\pi \times R_1}{r_1 + r_E}$ soit $T_1 = \frac{0{,}8 \times 2\pi \times 6{,}77 \times 10^6}{1{,}7 \times 10^4 + 2{,}63 \times 10^5} = 120 \text{ h} = 5{,}1 \text{ jours}$
T_1	2π	

Cette valeur est assez proche des 5,66 jours trouvés grâce à la 3ème loi de Kepler en Q5.



Merci de nous signaler la présence éventuelle d'erreurs à labolycee@labolycee.org

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.