

DEVOIR SURVEILLE - SCIENCES PHYSIQUES

Version 1



Calculatrice autorisée



Durée: 50min



Toutes vos réponses doivent être correctement rédigées et justifiées.

points

Immobile ou en mouvement ?

1. Un objet est immobile à la surface de la Terre, au niveau de l'équateur. Calculer la valeur de sa vitesse en kilomètre par heure dans le référentiel géocentrique.
2. Sur l'illustration ci-contre, quel personnage a raison ? Justifier en précisant le référentiel choisi par chacun des personnages.
3. Que pourrait dire un troisième personnage ?
4. Que peut-on en conclure ?



/2

/2

/2

/1

Données :

- rayon équatorial de la Terre : $R_T = 6378 \text{ km}$
- rayon orbital de la Terre : $r_T = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$



Le rayon orbital d'une planète est la distance entre son centre et celui de l'astre autour de laquelle elle gravite.

D'après l'exercice n°13 p.95 du livre de physique chimie 2nd HACHETTE (Collection Dulaurans Durupthy)

Europe

C'est une petite lune en orbite autour de Jupiter. Mais elle a des allures de planètes. Surtout, elle possède tous les ingrédients de la vie. Car les dernières analyses sont formelles : un immense océan d'eau liquide coule sous sa surface. Et son cœur est vivant. Une autre Terre a-t-elle enfin été découverte ? Se trouve-t-elle à « seulement » 600 millions de kilomètres de nous ? Jamais les exobiologistes n'ont été aussi près de le croire ! *Exit* les promesses décevantes de Mars, l'objectif est désormais... **Europe**. Car tel est le nouveau nom de l'espoir. L'espoir de trouver enfin une vie extraterrestre.

Extrait de Science & Vie, Décembre 2014

- | | |
|--|----|
| 1. Déterminer l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle qu'exerce Jupiter sur Europe. | /2 |
| 2. Représenter cette force sur un schéma en prenant l'échelle suivante :
4 cm \longleftrightarrow 10^{22} N | /2 |
| 3. Europe exerce-t-il une force sur Jupiter ? Si oui, quelle est son intensité ? | /1 |
| 4. Montrer que l'intensité de la pesanteur g_E à la surface d'Europe est égale à 1,3 N/kg | /1 |
| 5. Quel serait le poids d'un astronaute avec sa combinaison à la surface d'Europe ? | /2 |
| 6. Quelle serait la masse d'un astronaute avec sa combinaison à la surface d'Europe ? | /1 |
| 7. La combinaison spatiale serait-elle plus facile à porter à la surface de la Terre où à la surface d'Europe ? Pourquoi ? | /2 |
| 8. Pour se rendre un peu mieux compte, déterminer la masse d'un objet ayant le même poids sur Terre que la combinaison de l'astronaute sur Europe. | /2 |

Données :

- expression littérale de l'intensité de la force d'attraction gravitationnelle d'un corps A de masse m_A sur un corps B de masse m_B tout deux distants de d :

$$F_{A/B} = G \cdot \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

- constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$
- intensité de la pesanteur sur Terre : $g = 9,81 \text{ N/kg}$
- masse de Jupiter : $M_J = 1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$
- masse d'Europe : $M_E = 4,8 \cdot 10^{22} \text{ kg}$
- rayon d'Europe : $R_E = 1\,565 \text{ km}$
- rayon orbital d'Europe : $r_E = 6,6 \cdot 10^5 \text{ km}$
- masse de l'astronaute : $m_A = 90 \text{ kg}$
- masse de la combinaison : $m_C = 70 \text{ kg}$



Le rayon orbital d'un satellite est la distance entre son centre et celui de la planète autour de laquelle il gravite.