

Ces exercices mettent en application, dans des cas simples, les notions et exemples vus au cours. Ils sont donc à faire avant les problèmes proposés en séance d'exercice.

Série 7 : Énergie, moment cinétique, gravitation

1 Trajectoire circulaire, lois de Kepler

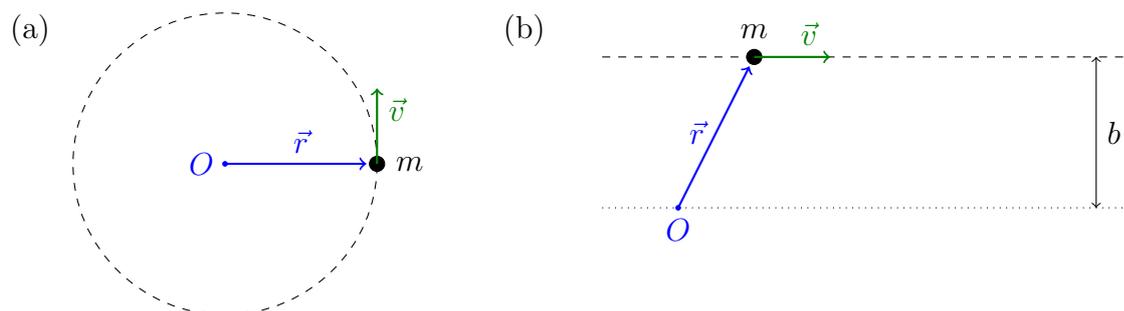
Un satellite tourne au-dessus de la Terre sur une orbite circulaire géostationnaire : il survole en permanence le même point de la surface terrestre. Déterminer à quelle altitude au-dessus du sol évolue le satellite.

Application numérique :

$G \cong 6.6732 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $M_T \cong 5.9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_T \cong 6.3710 \cdot 10^6 \text{ m}$ et $T_T \cong 23 \text{ h } 56 \text{ min } 4 \text{ s}$ (temps nécessaire à la Terre pour faire un tour complet sur elle-même \equiv jour sidéral).

2 Moment cinétique

On considère un objet de masse m se déplaçant sur une trajectoire (a) circulaire, (b) rectiligne. Dans les deux cas, la norme de sa vitesse ne varie pas.



- Indiquer sur un dessin la somme des forces s'exerçant sur l'objet.
- Trouver l'expression du moment cinétique pour ces deux mouvements par rapport au point O indiqué sur le dessin.
- Le moment cinétique est-il constant durant ces deux mouvements ?

3 Force de gravitation, énergie potentielle

Quelle est la vitesse de libération d'un objet (par exemple une sonde) dans le cas de la Terre ? La direction de la vitesse initiale de l'objet a-t-elle une importance ?

Indication :

La vitesse de libération propre à un astre est la vitesse minimale que doit posséder un corps au moment de quitter la surface de l'astre pour qu'il puisse rejoindre « un point infiniment éloigné » de l'astre. Pour déterminer cette vitesse, il convient d'exploiter la conservation de l'énergie.

Application numérique : $G \cong 6.6732 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $M_T \cong 5.9742 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ et $R_T \cong 6.3710 \cdot 10^6 \text{ m}$.

4 Mouvement dans un potentiel central

Sur une table à air, un objet de masse m en mouvement est relié à un point O par un ressort de longueur naturelle ℓ_0 et de constante k . A l'instant $t = 0$, la déformation du ressort est nulle et la vitesse \vec{v}_0 est normale au ressort.

Donner les constantes du mouvement.

