

TD5 La Dynamique : Les lois du mouvement de Newton

Objectif : Appliquer les lois de la dynamique.

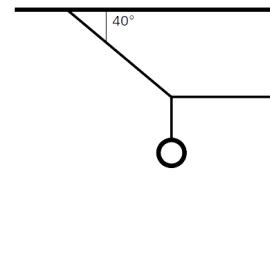
Exercice 1 : La gravitation et les satellites

1. Rappeler l'expression de la force d'attraction entre deux masses M et m , séparées d'une distance r . On notera G la constante de gravitation universelle de $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.
2. On donne le rayon de la Terre $R_T = 6370 \text{ km}$ et sa masse $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.
 - (a) Exprimer l'accélération de la pesanteur g ressentie par un corps à l'altitude h .
 - (b) Calculer sa valeur pour $h = 0 \text{ m}$ et $h = 1000 \text{ km}$.
3. La station spatiale internationale, de masse m , est en orbite circulaire autour de la Terre à une altitude de $h = 350 \text{ km}$. Calculer : (a) sa vitesse linéaire v , (b) sa vitesse angulaire ω et (c) sa période de révolution T .
4. Quelle doit être l'altitude d'un satellite géostationnaire tel que Météostat ?
5. La Lune est le satellite de la Terre et on suppose que seule la Terre influence le mouvement de la Lune. Sachant que ce mouvement est circulaire uniforme de période $T = 27 \text{ jours}, 7 \text{ heures}, 33 \text{ minutes}$, calculer la distance entre la Terre et la Lune.

Exercice 2 : Objet en équilibre sous l'action de cordes tendues

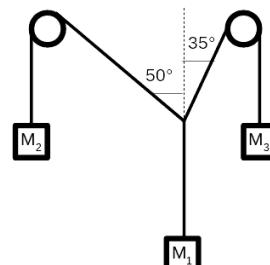
Un objet sphérique de poids P est en équilibre sous l'action de trois cordes : la première est inclinée d'un angle de 40° , la deuxième est horizontale et la troisième est verticale.

1. Sachant que la tension de la corde horizontale vaut 30 N , calculer le poids P de l'objet et la tension de la corde oblique.
2. On augmente le poids qui devient $P = 600 \text{ N}$. Calculer les nouvelles tensions des cordes horizontale et oblique pour que l'objet soit en équilibre.



Exercice 3 : Objets en équilibre sous l'action de poulies

Soit le système en équilibre ci-contre comprenant 2 poulies et 3 masses reliées par des fils. Sachant que la masse M_3 a un poids $P_3 = 200 \text{ N}$, déterminer les poids P_1 et P_2 des deux autres masses afin que le système soit en équilibre.



Exercice 4 : Un skieur dévalant une pente

Le skieur de la figure ci-contre, initialement au repos, commence à dévaler la pente de 30° . Lorsque le skieur se déplace sur la neige, une force de frottement F_{FR} agit dans le sens inverse du mouvement. Cette force est proportionnelle à la force normale F_N qui s'exerce entre le skieur et la neige. La relation entre ces forces peut s'exprimer de manière approximative par l'expression $|F_{FR}| = \mu|F_N|$, où μ est le coefficient de frottement entre le ski et la neige. Supposant que $\mu = 0,1$, déterminer : (a) l'accélération et (b) la vitesse du skieur après $6,0 \text{ s}$.

