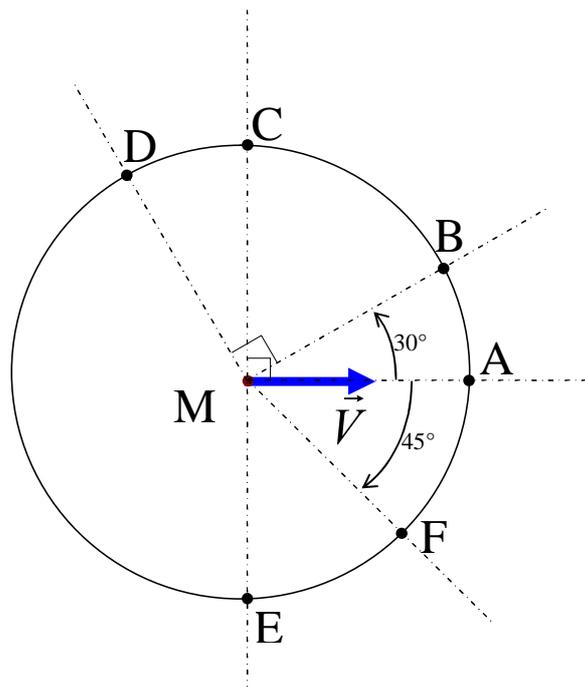


Mécanique des solides et des planètes

MS2: Cours du 5 février 2007

Question 1	Rassembler quelques données sur les satellites Galiléens de Jupiter (masse, période, distance à Jupiter).
Question 2	S'entraîner à calculer de tête l'énergie cinétique de mobiles pour des valeurs simples de la masse ou de la vitesse. Exemple: énergie cinétique d'un objet de masse 2 kg à 10 m/s, 20 kg à 36 km/h, etc...
Question 3	Considérons un mobile de vitesse \vec{V} et son moment cinétique par rapport à un point O. Que devient ce moment cinétique si je regarde ce mouvement dans un miroir? Dans deux miroirs perpendiculaires?

Exercice 1	Démontrer la troisième Loi de Kepler en identifiant la force centripète et la force de gravitation. A partir du rayon et de la période de l'orbite de Titan, donner une estimation de la masse de Saturne. Qu'est-ce qu'une unité astronomique? Calculer la masse du soleil et comparer à la valeur que vous trouverez dans une table de données. Faire de même avec la masse de la Terre. Quelle est votre erreur sur la masse de la Terre si votre distance Terre-Lune est fautive de 0.01 %?
Exercice 2	Les bases de données de la NASA indiquent que la station spatiale internationale (ISS) tourne à 490 km de la surface de la Terre avec une vitesse de 17500 miles à l'heure. Est-ce que la valeur de cette vitesse vous semble raisonnable? Quelle est l'énergie cinétique de l'ISS, de masse 180 000 kg, dans son mouvement autour de la Terre? Quel est son moment cinétique par rapport au centre de la Terre?
Exercice 3	Dans le schéma ci-dessous, indiquez la direction et l'amplitude du moment cinétique du mobile M de masse 1 kg et de vitesse 36 km/h par rapport aux différents points indiqués A, B, C, D, E et F placés sur un cercle de centre M et de rayon 1 m.



Exercices de deuxième vague (complémentaires)

Dans les exercices suivants, on négligera la résistance de l'air et on prendra $g=10 \text{ m s}^{-2}$.

Exercice 1C	Quelles sont les quantités de mouvement et l'énergie cinétique d'un wagon de 1 tonne qui circule à une vitesse de 144 km/heure? Ce wagon rattrape et se colle sans rien casser sur un autre wagon de même masse circulant à une vitesse de 72 km/heure. Quelle est la vitesse du train formé par ces deux wagons?
Exercice 2C	Considérons une table de hauteur 1 mètre et de longueur 2 mètres (grand côté). Un mobile est posé au milieu d'un des petits côtés, près du bord. Ce petit côté de la table est ensuite soulevé d'une hauteur de 1 mètre, la table repose alors sur les pieds de l'autre petit côté et le mobile commence à glisser sans frottement. Où tombe-t-il?
Exercice 3C	Un spécialiste d'effets spéciaux doit faire réaliser pour un film un saut à moto d'une durée de 3 secondes depuis le toit d'un bâtiment jusqu'au toit d'un autre bâtiment situé 30 mètres plus loin et 15 mètres plus bas. Quels doivent être la vitesse de la moto et l'angle de départ avec l'horizontale? Quel doit être l'angle de la rampe de réception avec l'horizontale sur l'autre bâtiment ?
Exercice 4C	Au XVIème siècle, un canonnier sur un galion veut toucher un autre navire situé à 80 m. La vitesse du boulet est 40 m/s. Quel doit être l'angle de visée et quelles sont la hauteur et la durée de la trajectoire du boulet ?
Exercice 5C	Un joueur de basket veut réussir un panier à une distance de 6 m. La balle doit pénétrer le filet situé à une hauteur de 3 m avec un angle de 45° vers la bas. Avec quelle vitesse et avec quel angle le joueur doit-il lancer sa balle au dessus de sa tête à 2 m au dessus du sol ? Quelle est la durée de la trajectoire ?

