

Licence STEP L2  
Module Physique pour les géosciences 2  
**Mécanique des solides et des planètes**

## MS2: Cours et TD du 4 février 2008

### Exercices obligatoires

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	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? On négligera la résistance de l'air et on prendra $g=10 \text{ m s}^{-2}$ .
Exercice 3	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?

### Exercices complémentaires

Exercice 1C	Au XVIème siècle, un canonier 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 2C	On laisse tomber sans vitesse initiale une superballe depuis une hauteur de 20 mètres. A chaque rebond la balle perd 19% de son énergie cinétique. Quelle est la durée totale du mouvement, qu'on supposera uniquement vertical, de la balle ? On prendra $g=10 \text{ m s}^{-2}$ .
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 ?