

Licence STEP L2  
 Module Physique pour les géosciences S4  
**Mécanique des solides et des planètes**

## MS3: Cours et TD du 20 février 2006

Question 1	Qu'est-ce que la précession des équinoxes?
Question 2	Dans quelle mesure la Terre peut être assimilée à une sphère? Rassembler quelques données sur la forme de la Terre, de la Lune, de Mars et Venus.
Question 3	Mon premier avait mauvais caractère et réglait ses problèmes à coups d'épée. Il révolutionna l'observation astronomique par des protocoles rigoureux, ce qui permit à mon deuxième qui, au demeurant n'avait pas très bon caractère non plus, de conclure que les orbites des planètes n'étaient pas des cercles mais des ellipses. Qui sont ces deux personnages?
Question 4	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...

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.
Exercice 2	Quelle est la position du centre d'inertie d'une pyramide homogène droite de base carrée, de côté $a$ et de hauteur $h$ ?
Exercice 3	Quelle est la position du centre d'inertie d'un demi-cerceau homogène fin de rayon $R$ ?
Exercice 4	Quel est le moment d'inertie d'une barre fine par rapport à un axe perpendiculaire à une extrémité? Par rapport à un axe perpendiculaire à la barre passant par le centre? Retrouver la règle de Steiner-Huygens.
Exercice 5	Trouver l'expression du moment d'inertie d'une sphère homogène par rapport à un axe passant par son centre. Faire un calcul en coordonnées sphériques et un calcul en coordonnées cylindriques.
Exercice 6	Considérons une roue cylindrique homogène de masse $M$ , de rayon intérieur $r$ et de rayon extérieur $R$ . Quelle est l'expression du moment d'inertie par rapport à l'axe perpendiculaire au plan de la roue passant par son centre?
Exercice 7	Faire ou refaire la démonstration de la règle de Steiner-Huygens.
Exercice 8	Considérons deux sphères homogènes identiques de masse $M$ et de rayon $R$ reliées par une tige de masse négligeable et de longueur $2R$ . La distance entre les centres des deux sphères est alors $4R$ . Quel est le moment d'inertie par rapport à un axe perpendiculaire à la tige passant par son milieu?

