
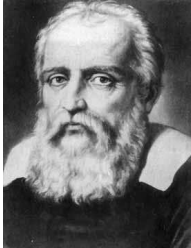

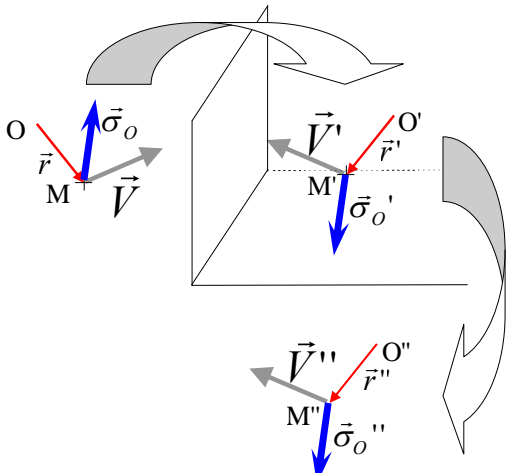


Mécanique des solides et des planètes

MS1-4: Réponses aux questions des  
29 janvier, 5-12-19 février 2007

Questions du 29 janvier 2007			
<p>Question 1:</p> <p>Jean Le Rond d'Alembert (1717-1783)</p> 	<p>Question 2:</p> <p>Galileo Galilei dit Galilée (1564-1642)</p> 	<p>Question 3:</p> <p>Christian Huygens (1629-1695)</p> <p>avec une lunette de sa fabrication grossissant 50 fois (la lunette de Galilée en 1610 grossissait 20 fois).</p> <p><u>Données Titan :</u>                      Masse : <math>1.34 \times 10^{23}</math> kg                      Rayon orbite autour de Saturne : 1 220 000 km                      Période de rotation autour de Saturne : 383 heures                      Diamètre : 5150 km</p>	

Questions du 5 février 2007																					
Question 1	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Corps</th> <th>Rayon de l'orbite (<math>10^6</math> km)</th> <th>Période (jours)</th> <th>Masse (<math>10^{23}</math> kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Io</td> <td>0.4216</td> <td>1.77</td> <td>0.893</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>0.6709</td> <td>3.55</td> <td>0.479</td> </tr> <tr> <td>Ganymède</td> <td>1.070</td> <td>7.16</td> <td>1.48</td> </tr> <tr> <td>Callisto</td> <td>1.883</td> <td>16.69</td> <td>1.08</td> </tr> </tbody> </table>	Corps	Rayon de l'orbite ( $10^6$ km)	Période (jours)	Masse ( $10^{23}$ kg)	Io	0.4216	1.77	0.893	Europe	0.6709	3.55	0.479	Ganymède	1.070	7.16	1.48	Callisto	1.883	16.69	1.08
Corps	Rayon de l'orbite ( $10^6$ km)	Période (jours)	Masse ( $10^{23}$ kg)																		
Io	0.4216	1.77	0.893																		
Europe	0.6709	3.55	0.479																		
Ganymède	1.070	7.16	1.48																		
Callisto	1.883	16.69	1.08																		
Question 2	Pratiquez...																				
Question 3	<p>Le moment cinétique a une direction opposée si le miroir est perpendiculaire au plan contenant le point O et la vitesse mais conserve sa direction quand le miroir est parallèle au plan contenant O et la vitesse (voir figure ci dessous)</p> 																				

**Questions du 12 février 2007**

Question 1

La précession des équinoxes correspond au mouvement lent de l'axe de rotation de la Terre autour de la perpendiculaire au plan de l'écliptique (plan de l'orbite de la Terre). Ce mouvement s'effectue dans le sens rétrograde, l'axe tourne dans le sens des aiguilles d'une montre quand on regarde par le dessus (Figure 1). Cette précession s'effectue avec une période d'environ 26 000 ans. Ce mouvement se traduit par une rotation, dans le même sens, de la ligne vernale, qui est la droite d'intersection entre le plan de l'écliptique et le plan équatorial de la Terre aux équinoxes de printemps et d'automne. Ce mouvement fut découvert au deuxième siècle avant JC par le Grec Hipparque qui compara ses observations à celles des astronomes Babyloniens. La Figure 2 montre la position de la ligne vernale par rapport aux constellations du zodiaque en 2000 avant JC. La ligne vernale était alors dans la constellation du Bélier.

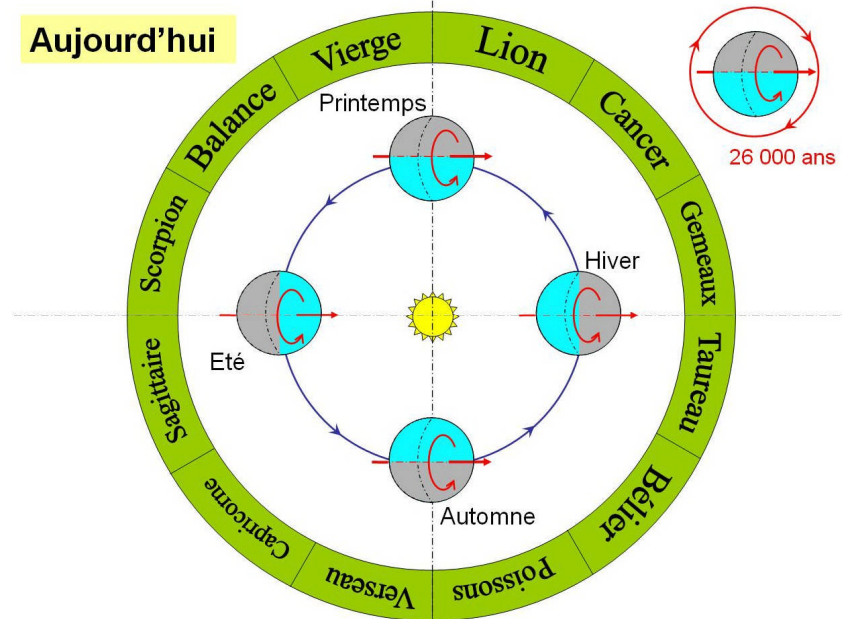


Figure 1

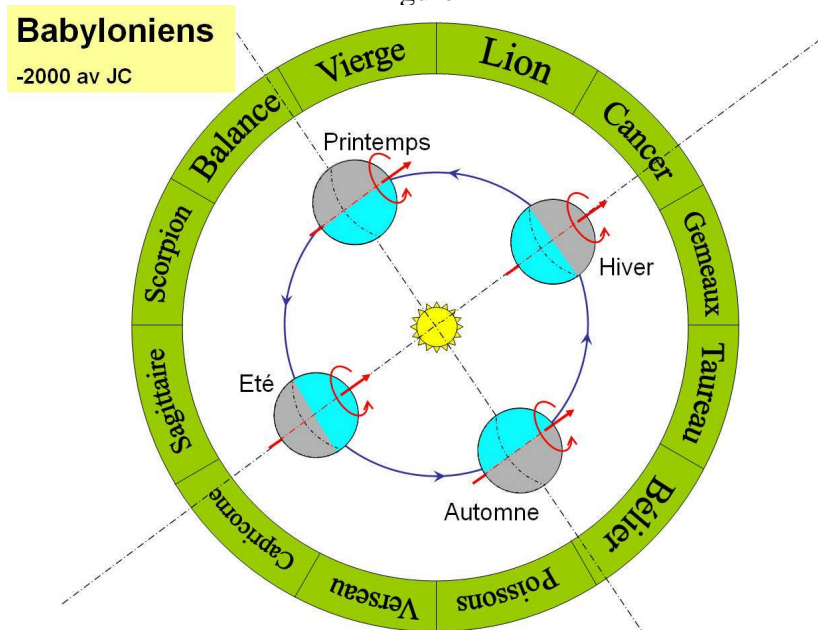

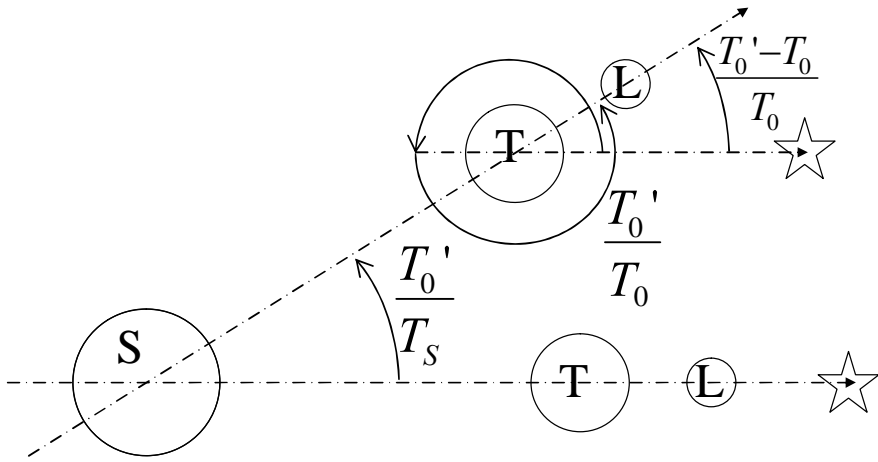


Figure 2

Question 2	<p>La libration est la petite oscillation de la face de la Lune tournée vers la Terre. Ainsi peut-on voir apparaître et disparaître certains cratères sur les bords de la Lune. Un peu plus qu'une moitié de la Lune est donc visible depuis la Terre.</p> 
Question 3	Un géocroiseur est un astéroïde qui peut potentiellement entrer en collision avec la Terre.
Question 4	La particularité de l'orbite de Mars qui avait attiré l'attention de Kepler est son excentricité (0.093) qui est plus forte que celle des autres planètes sauf Mercure (0.206) et Pluton (0.246). Les comètes ont en général des excentricités élevées (0.97 pour la comète de Halley) ainsi les objets lointains comme Sedna (0.84). Les astéroïdes peuvent avoir des excentricités plutôt faibles comme par exemple Ceres (0.08) ou Vesta (0.09).

<b>Questions du 19 février 2007</b>	
Question 1	L'écliptique est le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Les constellations du zodiaque sont situées autour de ce plan (voir Figure 1 ci-dessus).
Question 2	<p>La période sidérale est le temps d'une rotation complète d'un satellite autour de son centre d'attraction par rapport à un repère stellaire fixe. La période synodique est l'intervalle de temps qui sépare deux configurations identiques. Par exemple, la période sidérale <math>T_0</math> de rotation de la Lune autour de la Terre vaut 27.32 jours et la période synodique <math>T_0'</math> de rotation de la Lune, par exemple définie comme l'intervalle de temps séparant deux pleines lunes, vaut 29.53 jours. La relation entre ces deux périodes est :</p> $\frac{1}{T_0} = \frac{1}{T_0'} + \frac{1}{T_s}$ <p>où <math>T_s</math> est la période de rotation de la Terre autour du Soleil (365.25 jours). Cette relation est illustrée par le dessin suivant, où les angles sont exprimés en tours.</p>

	 <p>Au bout d'un temps <math>T_0'</math>, la Terre, la Lune et le Soleil se retrouvent dans la même configuration. Pendant ce temps-là, la Terre a tourné de <math>T_0'/T_s</math> de tour. La Lune pendant le même temps a fait <math>T_0'/T_0</math> tours. L'égalité des deux angles fournit la relation ci-dessus.</p>
Question 3	<p>La Terre n'est pas sphérique mais est légèrement aplatie aux pôles. Elle ressemble donc plutôt à un ellipsoïde de révolution. Si <math>a</math> est le rayon à l'équateur (rayon équatorial, environ 6378 km) et <math>c</math> est la demi-longueur de l'axe de symétrie de révolution de l'ellipsoïde (rayon polaire, environ 6357 km), alors on appelle aplatissement le rapport <math>\varepsilon=c/a</math>. Pour la Terre, on a environ <math>\varepsilon \approx 0.034 \approx 1/298</math>. Pour Mars, l'aplatissement est plus grand (<math>\varepsilon \approx 0.052</math>), mais pour la Lune il est plus petit (<math>\varepsilon \approx 1/2200</math>). L'aplatissement est par contre proche de 0 pour Vénus, qui est donc assimilable à une sphère parfaite.</p>
Question 4	<p>D'après le premier théorème de Koenig, les moments cinétiques par rapport à tous les points fixes sont égaux quand le centre d'inertie est fixe. Les moments cinétiques par rapport à des axes parallèles sont alors égaux entre eux.</p>
Question 5	<p>Cratère Tycho.</p>

