

Quelques données orbitales et physiques des planètes et satellites naturels du système solaire

Complément aux cours d'astronomie (S1-LMD) :

L'Univers et sa mesure (option Astro1 du LST-A)

Comprendre l'Univers (UE ScUniv du LST-B)

L. Duriez
Université de Lille1

24 septembre 2004

D'après l' "Introduction aux éphémérides astronomiques", 1998, EDP Sciences, Bureau des Longitudes, Paris
et "Ephémérides astronomiques 2004", Annuaire du Bureau des Longitudes, Dunod, Paris

Tableaux : 1 - Planètes 2 - Planètes 3 - Astéroïdes, comètes 4 - Satellites de Terre et Mars
 5 - Satellites de Jupiter 6 - Satellites de Saturne 7 - Satellites de Uranus 8 - Satellites de Neptune et Pluton

1 - Quelques caractéristiques des orbites des grosses planètes du système solaire

planète	demi-grand axe en UA	période sidérale	période synodique en jours	excentricité	inclinaison sur l'écliptique	demi-grand axe $\times 10^6$ km	vitesse orbitale moyenne en km/s
Mercure	0,387	87,97 j	115,88	0,2056	7°,00	57,90	48,0
Vénus	0,723	224,70 j	583,92	0,0068	3°,40	108,16	35,2
La Terre	1,000	365,26 j	–	0,0167	0°,00	149,60	29,9
Mars	1,524	686,98 j	779,94	0,0934	1°,85	227,99	24,2
Jupiter	5,202	11,86 ans	398,88	0,0485	1°,30	778,21	13,1
Saturne	9,539	29,46 ans	378,09	0,0556	2°,29	1427,0	9,78
Uranus	19,18	84,01 ans	369,66	0,0472	0°,77	2869,3	6,83
Neptune	30,07	164,78 ans	367,49	0,0086	1°,77	4498,0	5,45
Pluton	39,44	247,67 ans	366,74	0,25	17°,17	5900,0	4,76

1 UA= 149 597 870 km

2 - Quelques caractéristiques physiques des grosses planètes du système solaire et du Soleil

corps	rayon équatorial en km	période de rotation sidérale	inclinaison de l'équateur sur l'orbite	masse $m_{Terre} = 1$ ($= 5,98 \cdot 10^{24}$ kg)	gravité $g_{Terre} = 1$ ($= 9,78$ m/s ²)	vitesse de libération en km/s	température moyenne au sol, en °C	densité moyenne	magnitude visuelle moyenne
Mercure	2 439	58,65 j	< 7°	0,05527	0,37	4,25	400	5,43	-0,2
Vénus	6 050	243,0 j (R)	177°	0,81500	0,88	10,4	460	5,25	-4,2
La Terre	6 378	23 h 56 m	23°,5	1,0	1,0	11,2	15	5,52	–
Mars	3 398	24 h 37 m	24°,0	0,10745	0,37	5,03	-55	3,95	-2,0
Jupiter	71 400	9 h 50 m	3°,1	317,8922	2,64	59,7	-150	1,33	-2,5
Saturne	60 300	10 h 14 m	26°,7	95,168	1,15	35,5	-180	0,69	0,7
Uranus	25 600	17 h 14 m (R)	97°	14,559	1,17	21,3	-210	1,29	5,5
Neptune	24 750	16 h 07 m	29°	17,238	1,18	23,6	-230	1,64	7,9
Pluton	1 180	6,39 j	?	0,00256	0,07	1,31	-230	2,04	15,0
Soleil	696 000	25 à 35 j	7°,2	332 946,0	28,	618,0	5700	1,40	-27,

(R = rotation rétrograde)

3 - Caractéristiques orbitales et physiques des plus gros des astéroïdes et objets transneptuniens et de quelques comètes périodiques

	nom	demi-grand axe en UA	période sidérale en années	excentricité	inclinaison sur l'écliptique	masse $m_{\text{Soleil}} = 1$	rayon en km	magnitude apparente à l'opposition
Astéroïdes	Céres	2,766	4,6002	0,0758	10°,6	5,9 10 ⁻¹⁰	513	7,5
	Pallas	2,772	4,6152	0,2339	34°,8	1,1 10 ⁻¹⁰	292	8,0
	Vesta	2,361	3,6278	0,2585	7°,1	1,2 10 ⁻¹⁰	273	6,5
	Hygéria	2,386	3,6856	0,0997	3°,8		222	10,0
	Junon	2,668	4,3579	0,2582	13°,0		150	9,6
Trans-Neptuniens	Pluton	39,439	247,67	0,250	17°,17	7,7 10 ⁻⁹	1180	15,0
	Quaoar	43,191	283,85	0,036	8°,0		650	19
	Ixion	39,343	246,77	0,244	19°,7		600	19
	Varuna	43,272	284,65	0,053	17°,1		450	20
Comètes	Halley	17,9377	75,9714	0,96727	162°,24		10	
	Encke	2,214	3,2943	0,8470	12°,0			

Début 2003, étaient répertoriés près de 40 000 objets de la ceinture d'astéroïdes, plus de 700 objets de la ceinture de Kuiper et plusieurs centaines de comètes.

4 - Quelques caractéristiques des satellites naturels de la Terre et de Mars

planète	satellite	demi-grand axe $\times 10^3$ km	période sidérale en jours	excentricité	inclinaison sur l'équateur de la planète	masse $m_{\text{planète}} = 1$	rayon, ou dimensions en km	magnitude apparente à l'opposition
Terre	Lune	384,748	27,3216	0,05488	18° à 29°	0,0123	1738	-12,74
Mars	Phobos	9,378	0,31891	0,015	1°	15. 10 ⁻⁹	13 × 11 × 9	11,3
	Deimos	23,459	1,2624	0,0005	0°,9 à 2°,7	3. 10 ⁻⁹	8 × 6 × 5	12,4

5 - Quelques caractéristiques des satellites naturels de Jupiter

planète	satellite	demi-grand axe $\times 10^3$ km	période sidérale en jours	excentricité	inclinaison sur l'équateur de la planète	masse $m_{\text{planète}} = 1$	rayon, ou dimensions en km	magnitude apparente à l'opposition
Jupiter	anneau	125						
	Métis	128	0,29478			$0,5 \cdot 10^{-10}$	20	17,5
	Adrastéia	129	0,29526			$0,1 \cdot 10^{-10}$	$12 \times 10 \times 8$	19,1
	Amalthée	181	0,49818	0,003	$0^\circ,4$	$38 \cdot 10^{-10}$	$135 \times 83 \times 75$	14,1
	Thébé	222	0,6745	0,015	$0^\circ,8$	$4 \cdot 10^{-10}$	55×45	15,7
	Io	422	1,7691	0,004	$0^\circ,04$	$4,68 \cdot 10^{-5}$	1815	5,02
	Europa	671	3,5512	0,009	$0^\circ,47$	$2,52 \cdot 10^{-5}$	1569	5,29
	Ganymède	1070	7,1545	0,002	$0^\circ,021$	$7,80 \cdot 10^{-5}$	2631	4,61
	Callisto	1883	16,689	0,007	$0^\circ,51$	$5,66 \cdot 10^{-5}$	2400	5,65
	Léda	11094	238,72	0,147	$26^\circ,0$ (*)	$0,03 \cdot 10^{-10}$	8	20,2
	Himalia	11480	250,56	0,158	$27^\circ,6$ (*)	$50 \cdot 10^{-10}$	93	14,8
	Lysithéa	11720	259,22	0,107	$29^\circ,0$ (*)	$0,4 \cdot 10^{-10}$	18	18,4
	Elara	11737	259,65	0,207	$24^\circ,8$ (*)	$4 \cdot 10^{-10}$	38	16,8
	Ananké	21200	631 (R)	0,168	147° (*)	$0,2 \cdot 10^{-10}$	15	18,9
	Carmé	22600	692 (R)	0,206	164° (*)	$0,5 \cdot 10^{-10}$	20	18,0
Pasiphaé	23500	735 (R)	0,378	145° (*)	$1,0 \cdot 10^{-10}$	25	17,0	
Sinopé	23700	758 (R)	0,275	153° (*)	$0,4 \cdot 10^{-10}$	18	18,4	

Plus 13 nouveaux petits satellites découverts en 1999 et 2002, avec des demi-grands axes compris entre 7 398 000 km et 24 136 000 km

(*) valeur moyenne de l'inclinaison sur l'équateur céleste J2000

6 - Quelques caractéristiques des satellites naturels de Saturne

planète	satellite	demi-grand axe $\times 10^3$ km	période sidérale en jours	excentricité	inclinaison sur l'équateur de la planète	masse $m_{\text{planète}} = 1$	rayon, ou dimensions en km	magnitude apparente à l'opposition	
Saturne	anneau D	67,0							
	anneau C	74,4				$0,017 \cdot 10^{-6}$			
	anneau B	91,9 à 117,4				$0,042 \cdot 10^{-6}$			
	anneau A	121,9 à 136,6				$0,011 \cdot 10^{-6}$			
	Pan (anneau A)	133,6	0,5750				10		
	Atlas	137,7	0,6019	0,0	$0^\circ,3$		20×10	18	
	Prometheus	139,3	0,6130	0,003	$0^\circ,0$		$70 \times 50 \times 40$	16	
	anneau F	140,3							
	Pandora	141,7	0,6285	0,004	$0^\circ,0$		$55 \times 45 \times 35$	16	
	Epimetheus	151,4	0,6942	0,009	$0^\circ,34$		$70 \times 60 \times 50$	15	
	Janus	151,5	0,6945	0,007	$0^\circ,14$		$110 \times 100 \times 80$	14	
	Mimas	185,5	0,94242	0,0202	$1^\circ,53$	$0,08 \cdot 10^{-6}$	196	12,9	
	Encelade	238,0	1,37021	0,004	$0^\circ,0$	$0,13 \cdot 10^{-6}$	250	11,7	
	Téthys	294,7	1,88780	0,000	$1^\circ,86$	$1,30 \cdot 10^{-6}$	530	10,2	
	Telesto	294,7	1,88780				$17 \times 14 \times 13$	18,5	
	Calypso	294,7	1,88780				$17 \times 11 \times 11$	18,7	
	Dioné	377,4	2,73691	0,002	$0^\circ,02$	$1,85 \cdot 10^{-6}$	560	10,4	
	Helene	377,4	2,73691	0,005	$0^\circ,0$		$18 \times 16 \times 15$	18	
	Rhéa	527,0	4,51750	0,001	$0^\circ,35$	$4,40 \cdot 10^{-6}$	765	9,7	
	Titan	1221,8	15,94542	0,029	$0^\circ,33$	$236,64 \cdot 10^{-6}$	2575	8,3	
	Hypériorion	1481,1	21,2766	0,104	$0^\circ,43$	$0,03 \cdot 10^{-6}$	$180 \times 140 \times 112$	14,2	
Japet	3561,3	79,3302	0,028	$14^\circ,72$	$3,30 \cdot 10^{-6}$	730	11,1		
Phoebé	12893,2	546,6 (R)	0,175	$173^\circ,7$ (*)	$7,10 \cdot 10^{-10}$	110	16,4		

Plus 12 nouveaux petits satellites découverts en 2000, avec des demi-grands axes compris entre 11 292 000 km et 22 832 000 km

(*) Inclinaison sur l'écliptique J2000

7 - Quelques caractéristiques des satellites naturels d'Uranus

planète	satellite	demi-grand axe $\times 10^3$ km	période sidérale en jours	excentricité	inclinaison sur l'équateur de la planète	masse $m_{\text{planète}} = 1$	rayon, ou dimensions en km	magnitude apparente à l'opposition	
Uranus	anneaux	41,8 à 51,2							
	Cordélia	49,77	0,33503		0°,1		13	24,1	
	Ophélie	53,79	0,37641	0,010	0°,1		15	23,8	
	Bianca	59,17	0,43458		0°,2		21	23,0	
	Cressida	61,78	0,46357		0°,0		31	22,2	
	Desdemona	62,68	0,47365		0°,2		27	22,5	
	Juliet	64,35	0,49307		0°,1		42	21,5	
	Portia	66,09	0,51319		0°,1		54	21,0	
	Rosalind	69,94	0,55846		0°,3		27	22,5	
	Bélinda	75,26	0,62325		0°,0		33	22,1	
	Puck	86,01	0,76183		0°,31		77	20,2	
	Miranda	129,39	1,41348	0,0027	4°,2	$0,08 \cdot 10^{-5}$	240	16,3	
	Ariel	191,02	2,52038	0,0034	0°,3	$1,56 \cdot 10^{-5}$	579	14,1	
	Umbriel	266,30	4,14418	0,0050	0°,36	$1,35 \cdot 10^{-5}$	586	14,8	
	Titania	435,91	8,70587	0,0022	0°,14	$4,06 \cdot 10^{-5}$	790	13,7	
	Oberon	583,52	13,46324	0,0008	0°,10	$3,47 \cdot 10^{-5}$	762	13,9	
	Caliban	7170,0	579,6	0,081	139°,8 (*)		20	20	
Stephano	7942,0	675,7	0,146	141°,5 (*)					
Sycorax	12216,0	1289,0	0,512	152°,7 (*)		40	20		
Prospero	16089,0	1948,1	0,328	146°,3 (*)					
Setebos	17988,0	2303,1	0,512	148°,3 (*)					

(*) Inclinaison sur l'écliptique J2000

8 - Quelques caractéristiques des satellites naturels de Neptune et de Pluton

planète	satellite	demi-grand axe $\times 10^3$ km	période sidérale en jours	excentricité	inclinaison sur l'équateur de la planète	masse $m_{\text{planète}} = 1$	rayon, ou dimensions en km	magnitude apparente à l'opposition
Neptune	anneaux	40,0 à 62,9						
	Naiade	48,2	0,29439		4°,74		29	24,7
	Thalassa	50,0	0,31148		0°,21		40	23,8
	Despina	52,6	0,33465		0°,07		74	22,6
	Galatée	62,0	0,42874		0°,05		79	22,3
	Larissa	73,6	0,55465		0°,20		104 × 89	22,0
	Protée	117,6	1,12231		0°,55		218 × 208 × 201	20,3
	Triton	354,7	5,87685	0,000016	157°,34	2,090 10 ⁻⁴	1353	13,5
	Néréide	5513,4	360,13619	0,7512	27°,6	0,002 10 ⁻⁴	170	18,7
Pluton	Charon	19,6	6,38725	0,0	99°,0 (*)	0,22	593	16,8

(*) inclinaison sur l'équateur céleste J2000

Pour d'avantage d'informations sur les mouvements des planètes et de leurs satellites :

IMCCE, Observatoire de Paris : <http://www.imcce.fr>