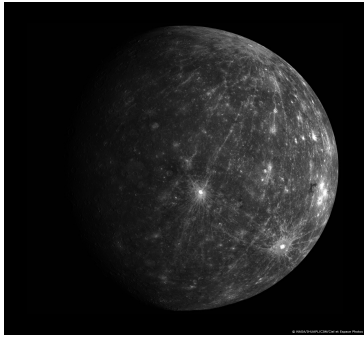




MERCURE

PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse	/Soleil	1/6 023 600
masse	10^{24} kg	0,3302
rayon moyen	km	2439,7
rayon du noyau	km	
volume	10^{10} km ³	6.083
densité moyenne	kg/m ³	5,427
aplatissement aux pôles		0
GM	km ³ /s ²	0,02203
moment d'inertie	I/MR^2	0.33
accél.de la pesanteur	m/s ²	3.70
gravité à l'équateur	m/s ²	3,70
vitesse d'évasion	km/s	4.3
flux reçu du Soleil	W/m ²	9126.6
température du corps noir	°kelvin	442.5
albédo de Bond		0,119
albédo géométrique		0,106
magnitude intrinsèque (V1)		-0,42
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l'orbite	deg	0,01
vitesse angulaire de rotation	°/heure	0,25
période de rotation sidérale	heures	1407.6
durée du jour	heures	4222.6
dénivelé topographique	km	
nombre de satellites		0

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	$\sim 10^{-15}$
temperature moyenne	°K et (°C)	440 (167)
masse totale de l'atmosphère	kg	<~1000 kg
composition		
O2 : 42% , Na : 29% , H2 : 22% , He : 6% ,		
Potassium (K) : 0.5% ,		
traces possibles : Ar (Argon), CO2, H2O, N2,		
Xenon (Xe), Krypton (Kr), Neon (Ne)		
force du champ magnétique	gauss/R ³	0,0033

PARAMETRES ORBITAUX

	unité	
période de révolution		
tropique	jours	87.968
sidérale	jours	87.969
vitesse orbitale moyenne	km/s	47.87
distance moyenne	10^6 km	57.91
distance du périhélie	10^6 km	46.00
distance de l'aphélie	10^6 km	69.82
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	7,00
excentricité de l'orbite	deg	0,2056
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°33'23,04"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	1°11'10,00"

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

demi grand-axe	UA	0.38709893
excentricité		0.20563069
inclinaison de l'orbite	deg	7.00487
longitude du nœud		
ascendant	deg	48.33167
longitude du périhélie	deg	77.45645
longitude moyenne	degrés	252.25084

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

connue depuis la nuit des temps

révolution synodique	jour	115.88
distance de la Terre mini	10^6 km	77.3
maxi	10^6 km	221.9
diamètre apparent maxi	" d'arc	13.
mini	" d'arc	4,5
magnitude visuelle maximum		-1,9

Valeurs moyennes à la conjonction inférieure

distance de la Terre	10^6 km	91.70
diamètre apparent	" d'arc	11.0



PARAMETRES ORBITAUX

	<i>unité</i>	
période de révolution		
tropique	<i>jours</i>	224.695
sidérale	<i>jours</i>	224.701
vitesse orbitale moyenne	<i>km/s</i>	35.02
distance moyenne	10^6 <i>km</i>	108.21
distance du périhélie	10^6 <i>km</i>	107.48
distance de l'aphélie	10^6 <i>km</i>	108.94
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	<i>deg</i>	3,39
excentricité de l'orbite	<i>deg</i>	0,0067
<i>pas séculaire du périhélie</i>	$^{\circ}$ <i>''</i>	1°24'07,75"
<i>pas séculaire des nœuds</i>	$^{\circ}$ <i>''</i>	0°54'03,76"

demi grand-axe	<i>UA</i>	0.72333199
excentricité		0.00677323
inclinaison de l'orbite	<i>deg</i>	3.39471
longitude du nœud		
ascendant	<i>deg</i>	76.68069
longitude du périhélie	<i>deg</i>	131.53298
longitude moyenne	<i>degrés</i>	181.97973

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

connue depuis la nuit des temps		
révolution synodique	<i>jour</i>	583.92
distance de la Terre mini	10^6 km	38.2
maxi	10^6 km	261.0
diamètre apparent maxi	" $d'arc$	66.0
mini	" $d'arc$	9.7
magnitude visuelle maximum		-4.6

distance de la Terre	10^6 km	41.44
diamètre apparent	" d' arc	60.2

force du champ magnétique gauss/R³ -



TERRE

PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse du système Terre Lune /Soleil		1/328 900
masse	10^{24} kg	5,9736
rayon moyen	km	6 371
rayon du noyau	km	3485
volume	10^{10} km ³	108.321
densité moyenne	kg/m ³	5,515
aplatissement aux pôles		0,00335
GM	km ³ /s ²	0,3986
moment d'inertie	I/MR^2	0.3308
accél.de la pesanteur	m/s ²	9.780
gravité à l'équateur	m/s ²	9,798
vitesse d'évasion	km/s	11.186
flux reçu du Soleil	W/m ²	1367.6
température du corps noir	°kelvin	254.3
albédo de Bond		0,306
albédo géométrique		0,367
magnitude intrinsèque (V1)		-3,86
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l' orbite	deg	23,45
vitesse angulaire de rotation	°/heure	15,04
période de rotation sidérale	heures	23.9345
durée du jour	heures	24
dénivelé topographique	km	20
nombre de satellites		1

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

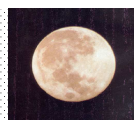
pression à la surface	bar	1,014
temperature moyenne	°K et (°C)	288 (15)
masse totale de l'atmosphère	kg	5.1×10^{18}
densité à la surface	kg/m ³	1.217
hauteur	km	8,5
composition par volume (air sec)		
Majeur : 78.084% Azote (N ₂), 20.946% Oxygen (O ₂),		
Mineur (ppm): Argon (Ar) : 9340 ; CO ₂ : 350		
Neon (Ne) : 18.18; Helium (He) - 5.24 ; CH ₄ - 1.7		
Krypton (Kr) - 1.14; Hydrogen (H ₂) - 0.55		
masse totale de l'hydrosphère:		1.4×10^{21} kg
delta température journalier	283 à 293 K (10 à 20 C)	
vitesse des vents	m/s	0 - 100
poids moléculaire moyen	g/mole	28.97
force du champ magnétique	gauss/R ³	0,3076

PARAMETRES ORBITAUX pour J2000

	unité	
période de révolution		
tropique	jours	365.242
sidérale	jours	365.256
vitesse orbitale moyenne	km/s	29.78
distance moyenne	10^6 km	149.60
distance du périhélie	10^6 km	147.09
distance de l'aphélie	10^6 km	152.10
inclinaison de l'orbite		
sur l' écliptique	deg	0,00
excentricité de l'orbite	deg	0,0167
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°43'10,06"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	-

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

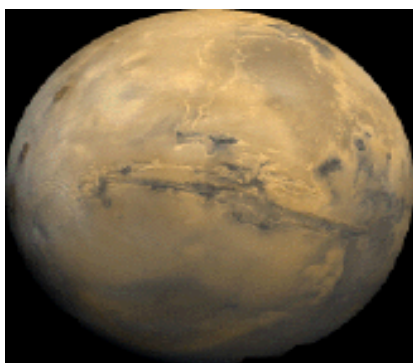
demi grand-axe	UA	1.00000011
excentricité		0.01671022
inclinaison de l'orbite	deg	0.00005
longitude du nœud		
ascendant	deg	11.26064
longitude du périhélie	deg	102.94719
longitude moyenne	degrés	100.46435



Lune



demi grand-axe	km	384 400
excentricité		0,0549
inclinaison de l'orbite/écl	deg	5,145
masse	10^{24} kg	0,07349
rayon moyen	km	1737,4
densité moyenne	kg/m ³	3340
accél.de la pesanteur	m/s ²	1,62
vitesse d'évasion	km/s	2,38
inclinaison équatoriale / orbite	deg	6,68
période de rotation	heures	655,728
révolution synodique	jour	29,53
valeurs moyennes à l'opposition à la Terre		
distance moyenne	km	384467
diamètre apparent	" d'arc	1864,2
magnitude visuelle apparente		-12,74



MARS



PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse	/Soleil	1/328 900
masse	10^{24} kg	0,64185
rayon moyen	km	3 390
rayon du noyau	km	1700
volume	10^{10} km ³	16.318
densité moyenne	kg/m ³	3,933
applatissage aux pôles		0,00648
GM	km ³ /s ²	0,04283
moment d'inertie	I/MR ²	0.366
accél.de la pesanteur	m/s ²	3.69
gravité à l'équateur	m/s ²	3,71
vitesse d'évasion	km/s	5.03
flux reçu du Soleil	W/m ²	589.2
température du corps noir	°kelvin	210.1
albédo de Bond		0,25
albédo géométrique		0,15
magnitude intrinsèque (V1)		-1,52
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l'orbite	deg	25,19
vitesse angulaire de rotation	°/heure	14,62
période de rotation sidérale	heures	24.6229
durée du jour	heures	24.6597
dénivelé topographique	km	30
nombre de satellites		2

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	[4 - 9] 10 ⁻³
temperature moyenne	°K et (°C)	~210 (-63)
masse totale de l'atmosphère	kg	~2.5 x 10 ¹⁶
densité à la surface	kg/m ³	~0.020
hauteur	km	11.1
composition (par volume)		
Majeur :CO ₂ : 95.32% ; N ₂ : 2.7%		
Argon :1.6%;Oxygen : -0.13%;Carbon Monoxide : ,0.08%		
Mineur (ppm): Water : 210; Nitrogen Oxide : 100;		
Neon : 2.5; Hydrogen-Deuterium-Oxygen : 0.85;		
Krypton (Kr) - 0.3; Xenon (Xe) - 0.08		
delta température journalier	184 à 242 K (-89 à -31 C)	
vitesse des vents	m/s	2 à 30
poids moléculaire moyen	g/mole	43.34
force du champ magnétique	gauss/R ³	-

PARAMETRES ORBITAUX

	unité	
période de révolution		
tropique	jours	686,973
sidérale	jours	686,98
vitesse orbitale moyenne	km/s	24.13
distance moyenne	10^6 km	227.92
distance du périhélie	10^6 km	206.62
distance de l'aphélie	10^6 km	249.23
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	1,85
excentricité de l'orbite	deg	0,0935
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°50'27,48''
pas séculaire des nœuds	° ' ''	0°46'23,04''

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

demi grand-axe	UA	1.52366231
excentricité		0.09341233
inclinaison de l'orbite	deg	1.85061
longitude du nœud		
ascendant	deg	49.57854
longitude du périhélie	deg	336.04084
longitude moyenne	degrés	355.45332

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

connue depuis la nuit des temps		
révolution synodique	jours	779.94
distance de la Terre mini	10^6 km	54.5
maxi	10^6 km	401.3
diamètre apparent maxi	" d'arc	25.7
mini	" d'arc	3.5

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre

distance de la Terre	10^6 km	78.39
diamètre apparent	" d'arc	17.9
magnitude visuelle	-	-2.0
magnitude visuelle maximum		-2.91

Satellites of Mars

	Phobos	Deimos
Semi-major axis* (km)	9378	23459
Sidereal orbit period (days)	0.31891	1.26244
Sidereal rotation period (days)	0.31891	1.26244
Orbital inclination (deg)	1.08	1.79
Orbital eccentricity	0.0151	0.0005
Major axis radius (km)	13.4	7.5
Median axis radius (km)	11.2	6.1
Minor axis radius (km)	9.2	5.2
Mass (10^{15} kg)	10.6	2.4
Mean density (kg/m^3)	1900	1750
Geometric albedo	0.07	0.08
Visual magnitude V(1,0)	+11.8	+12.89
Apparent visual magnitude (V_0)	11.3	12.40

*Mean orbital distance from the center of Mars.



JUPITER

2

PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse du système planétaire	/ <i>Soleil</i>	1/1 047
masse	10^{24} kg	1898,6
rayon moyen	km	69 911
rayon du noyau	km	
volume	10^{10} km ³	143 128
densité moyenne	kg/m ³	1,326
applatissage aux pôles		0,06487
GM	km ³ /s ²	126,686
moment d'inertie	I/MR^2	0.254
accél.de la pesanteur	m/s ²	23.12
gravité à l'équateur niv 1 bar	m/s ²	24,79
vitesse d'évasion	km/s	59.5
flux reçu du Soleil	W/m ²	50.50
température du corps noir	°kelvin	110.0
albédo de Bond		0,343
albédo géométrique		0,52
magnitude intrinsèque (V1)		-9,40
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l' orbite	deg	3,13
vitesse angulaire de rotation	°/heure	36,27
période de rotation sidérale	heures	9.9250
durée du jour	heures	9.9259
dénivelé	km	-
nombre de satellites	60	et système d'anneaux

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	>>1000
temperature à 1 bar	°K et (°C)	~165 (-108)
temperature à 0,1 bar	°K et (°C)	~112 (-161)
masse totale de l'atmosphère	kg	
densité à 1 bar	kg/m ³	~0.16
échelle de hauteur	km	27,00
composition (par volume, incertitude entre ())		
Majeur : H2 : 89.8% (+/-2%) ; He : 10.2% (+/-2%)		
Mineur (ppm) : CH4 - 3000 (1000) ; NH3 - 260 (40) ;		
HD : 28 (10) ; C2H6 : 5.8 (1.5) ; H2O : ~ 4 (selon pression)		
Aerosols: Ammonia ice, water ice, ammonia hydrosulfide		
vitesse des vents (<30° latitude)	m/s	> ~150
vitesse des vents (>30° latitude)	m/s	> ~40
poids moléculaire moyen	g/mole	2.22
force du champ magnétique	gauss/R ³	4,28

PARAMETRES ORBITAUX

* System III (1965.0) coordinates

période de révolution		
tropique	jours	4330.595
sidérale	jours	4332.589
vitesse orbitale moyenne	km/s	13.07
distance moyenne	10^6 km	778.57
distance du périhélie	10^6 km	740.52
distance de l'aphélie	10^6 km	816.62
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	1,304
excentricité de l'orbite	deg	0,0489
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°36'47,49"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	1°01'15,52"

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

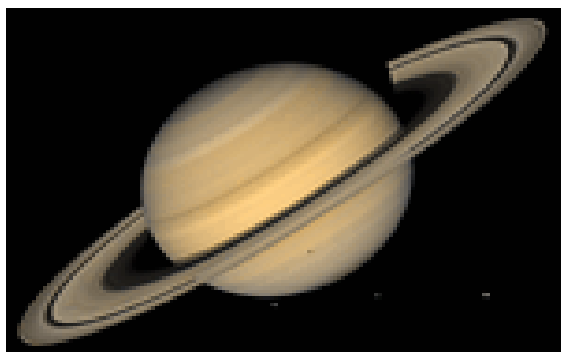
demi grand-axe	UA	5.20336301
excentricité		0.04839266
inclinaison de l'orbite	deg	1.30530
longitude du nœud		
ascendant	deg	100.55615
longitude du périhélie	deg	14.75385
longitude moyenne	degrés	34.40438

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

connue depuis la nuit des temps		
révolution synodique	jours	398.88
distance de la Terre mini	10^6 km	588.5
maxi	10^6 km	968.1
diamètre apparent maxi	" d'arc	49.0
mini	" d'arc	29.8

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre

distance de la Terre	10^6 km	628.76
diamètre apparent	" d'arc	46.9
magnitude visuelle	-	-2.7
magnitude visuelle maximum		-2.94



PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse du système planétaire / Soleil		1/3 498
masse	10^{24} kg	568,46
rayon moyen	km	58 232
rayon du noyau	km	
volume	10^{10} km ³	82,713
densité moyenne	kg/m ³	0,687
applatissage aux pôles		0,09796
GM	km ³ /s ²	37,931
moment d'inertie	I/MR ²	0.210
accél.de la pesanteur	m/s ²	8.96
gravité à l'équateur niv 1 bar	m/s ²	10,44
vitesse d'évasion	km/s	35.5
flux reçu du Soleil	W/m ²	14.90
température du corps noir	°kelvin	81.1
albédo de Bond		0,342
albédo géométrique		0,47
magnitude intrinsèque (V1)		-8,88
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l'orbite	deg	26,73
vitesse angulaire de rotation	°/heure	33,78
période de rotation sidérale	heures	10.656*
durée du jour	heures	10.656
dénivelé	km	
nombre de satellites : 30 et système d'anneaux		

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	>>1000
temperature à 1 bar	°K et (°C)	~134 (-139)
temperature à 0,1 bar	°K et (°C)	~84 (-189)
masse totale de l'atmosphère	kg	
densité à 1 bar	kg/m ³	~0.19
échelle de hauteur	km	59.5
composition (par volume, incertitude entre ())		
Majeur: H2 - 96.3% (2.4%); He - 3.25% (2.4%)		
Mineur (ppm): CH4 - 4500 (2000); NH3 - 125 (75);		
HD - 110 (58); C2H6 - 7 (1.5)		
Aerosols: Ammonia ice, water ice, ammonia hydrosulfide		
vitesse des vents (<30° latitude)	m/s	~400
vitesse des vents (>30° latitude)	m/s	~150
poids moléculaire moyen	g/mole	2.07
force du champ magnétique	gauss/R3	0,21

SATURNE



PARAMETRES ORBITAUX

* Saturnian System III coordinates

période de révolution		
tropique	jours	10 746.94
sidérale	jours	10 759.22
vitesse orbitale moyenne	km/s	9.69
distance moyenne	10^6 km	1 433.53
distance du périhélie	10^6 km	1 352.55
distance de l'aphélie	10^6 km	1 514.50
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	2,485
excentricité de l'orbite	deg	0,0565
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°57'49,54"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	0°52'37,52"

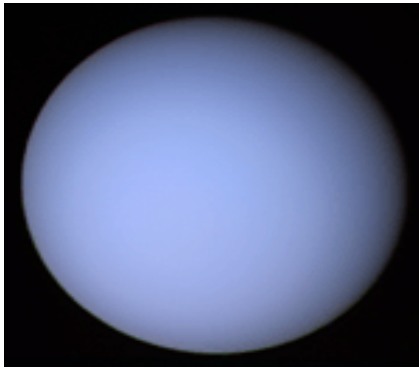
ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

demi grand-axe	UA	9.53707032
excentricité		0.05415060
inclinaison de l'orbite	deg	2.48446
longitude du nœud		
ascendant	deg	113.71504
longitude du périhélie	deg	92.43194
longitude moyenne	degrés	49.94432

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

connue depuis la nuit des temps		
révolution synodique	jours	378.09
distance de la Terre mini	10^6 km	1195.5
maxi	10^6 km	1658.5
diamètre apparent maxi	" d'arc	20.1
mini	" d'arc	14.5

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre		
distance de la Terre	10^6 km	1277.42
diamètre apparent	" d'arc	19.5
magnitude visuelle	-	0.7
magnitude visuelle maximum		0.43



URANUS



PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse du système planétaire / Soleil		1/22 869
masse	10^{24} kg	86,832
rayon moyen niveau 1 bar	km	25 362
rayon du noyau	km	
volume	10^{10} km^3	6 833
densité moyenne	kg/m^3	1,270
aplatissement aux pôles		0,02293
GM	km^3/s^2	5,794
moment d'inertie	I/MR^2	0.225
accél.de la pesanteur	m/s^2	8.69
gravité à l'équateur niv 1 bar	m/s^2	8,87
vitesse d'évasion	km/s	21.3
flux reçu du Soleil	W/m^2	3.71
température du corps noir	°kelvin	58.2
albédo de Bond		0,3
albédo géométrique visuel		0,51
magnitude intrinsèque (V1)		-7,19
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l'orbite	deg	97,77
vitesse angulaire de rotation	°/heure	20,88
période de rotation sidérale	heures	-17.24*
durée du jour	heures	17,24
dénivelé	km	
nombre de satellites : 21 et système d'anneaux		

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	>>1000
temperature à 1 bar	°K et (°C)	~76 (-197)
temperature à 0,1 bar	°K et (°C)	~53 (-220)
masse totale de l'atmosphère	kg	
densité à 1 bar	kg/m^3	
échelle de hauteur	km	27.7
composition (par volume, incertitude entre ())		
Majeur : H₂ - 82.5% (3.3%) ; He - 15.2% (3.3%)		
CH₄ - ~ 2.3% Mineur (ppm): HD - ~ 148		
Aérosols: Ammonia ice, water ice, ammonia hydrosulfide, methane ice(?)		
vitesse des vents	m/s	0-200
poids moléculaire moyen	g/mole	2.64
force du champ magnétique	gauss/R3	0,228

PARAMETRES ORBITAUX

période de révolution		
tropique	jours	30 588.74
sidérale	jours	30 685.4
vitesse orbitale moyenne	km/s	6.81
distance moyenne	10^6 km	2 872.46
distance du périhélie	10^6 km	2 741.30
distance de l'aphélie	10^6 km	3 003.62
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	0,772
excentricité de l'orbite	deg	0,0457
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°29'10,96"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	0°31'16,06"

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

demi grand-axe	UA	19.19126393
excentricité		0.0457
inclinaison de l'orbite	deg	0.76986
longitude du nœud		
ascendant	deg	74.22988
longitude du périhélie	deg	170.96424
longitude moyenne	degrés	313.23218

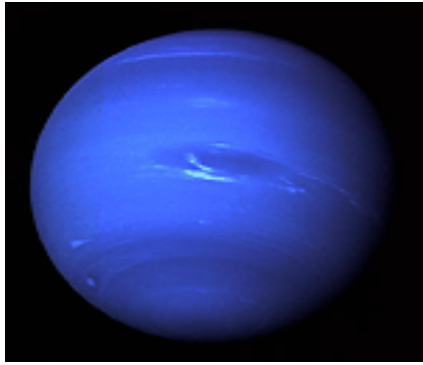
PARAMETRES OBSERVATIONNELS

découverte le 13 mars 1781 par William Herschel

révolution synodique	jours	369.66
distance de la Terre mini	10^6 km	2581.9
maxi	10^6 km	3157.3
diamètre apparent maxi	" d'arc	4.1
mini	" d'arc	3.3

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre

distance de la Terre	10^6 km	2719.99
diamètre apparent	" d'arc	3.9
magnitude visuelle apparente		5.5
magnitude visuelle maximum		5.32



NEPTUNE



PARAMETRES PHYSIQUES

	unité	
masse du système planétaire / Soleil		1/19 314
masse	10^{24} kg	102,43
rayon moyen niveau 1 bar	km	24 624
rayon du noyau	km	
volume	10^{10} km^3	6 254
densité moyenne	kg/m^3	1,638
aplatissement aux pôles		0,01708
GM	km^3/s^2	6,8351
moment d'inertie	I/MR^2	
accél.de la pesanteur	m/s^2	11,00
gravité à l'équateur niv 1 bar	m/s^2	11,15
vitesse d'évasion	km/s	23,5
flux reçu du Soleil	W/m^2	1,51
température du corps noir	°kelvin	46,6
albédo de Bond		0,29
albédo géométrique visuel		0,41
magnitude intrinsèque (V1)		-6,87
inclinaison de l'équateur		
sur le plan de l'orbite	deg	28,32
vitesse angulaire de rotation	°/heure	22,35
période de rotation sidérale	heures	16,11*
durée du jour	heures	16,11
dénivelé	km	-
nombre de satellites : 11 et système d'anneaux		

ATMOSPHERE ET CHAMP MAGNETIQUE

pression à la surface	bar	>>1000
temperature à 1 bar	°K et (°C)	~72 (-201)
temperature à 0,1 bar	°K et (°C)	~55 (-218)
masse totale de l'atmosphère	kg	
densité à 1 bar	kg/m^3	~0,45
échelle de hauteur	km	20
composition (par volume, incertitude entre ())		
Majeur : H2 - 80,0% (3,2%); He - 19,0% (3,2%);		
CH4 1,5% (0,5%) / Mineur (ppm): HD - ~192;		
C2H6 - ~1,5 / Aerosols: Ammonia ice,		
water ice, ammonia hydrosulfide, methane ice(?)		
vitesse des vents	m/s	0-200
poids moléculaire moyen	g/mole	2,6
force du champ magnétique	gauss/R3	0,142

PARAMETRES ORBITAUX

période de révolution		
tropique	jours	59 799,9
sidérale	jours	60 189
vitesse orbitale moyenne	km/s	5,43
distance moyenne	10^6 km	4 495,06
distance du périhélie	10^6 km	4 444,45
distance de l'aphélie	10^6 km	4 545,67
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	deg	1,769
excentricité de l'orbite	deg	0,0113
pas séculaire du périhélie	° ' ''	1°25'34,66"
pas séculaire des nœuds	° ' ''	1°06'07,93"

ELEMENTS ORBITAUX MOYENS pour J 2000

demi grand-axe	UA	30.06896348
excentricité		0.00858587
inclinaison de l'orbite	deg	1.76917
longitude du nœud		
ascendant	deg	131.72169
longitude du périhélie	deg	44.97135
longitude moyenne	degrés	304.88003

PARAMETRES OBSERVATIONNELS

découverte le 23 septembre 1846 par J. G. Galle (sur la base des prédictions de John Couch Adams et Urbain Leverrier)

révolution synodique	jours	367,49
distance de la Terre mini	10^6 km	4305,9
maxi	10^6 km	4687,3
diamètre apparent maxi	" d'arc	2,4
mini	" d'arc	2,2

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre

distance de la Terre	10^6 km	4347,31
diamètre apparent	" d'arc	2,3
magnitude visuelle apparente		7,8
magnitude visuelle maximum		7,78



PARAMETRES ORBITAUX

période de révolution		
tropique	<i>jours</i>	90 588
sidérale	<i>jours</i>	90 465
vitesse orbitale moyenne	<i>km/s</i>	4.72
distance moyenne	10^6 <i>km</i>	5 869.66
distance du périhélie	10^6 <i>km</i>	4 434.99
distance de l'aphélie	10^6 <i>km</i>	7 304.33
inclinaison de l'orbite		
sur l'écliptique	<i>deg</i>	17,16
excentricité de l'orbite	<i>deg</i>	0,2444
<i>pas séculaire du périhélie</i>	° ' ''	1°24'
<i>pas séculaire des nœuds</i>	° ' ''	1°24'

demi grand-axe	<i>UA</i>	39.48168677
excentricité		0.24880766
inclinaison de l'orbite	<i>deg</i>	17.14175
longitude du nœud ascendant	<i>deg</i>	110.30347
longitude du périhélie	<i>deg</i>	224.06676
longitude moyenne	<i>degrés</i>	238.92881

pression à la surface	<i>bar</i>	$\sim 3 \times 10^{-6}$
temperature moyenne	$^{\circ}\text{K et } (^{\circ}\text{C})$	$\sim 50 \text{ } (-223)$
échelle de hauteur	<i>km</i>	60
composition : CH₄, N₂		
poids moléculaire moyen	<i>g/mole</i>	$\sim 16\text{-}25$
force du champ magnétique	<i>gauss/R3</i>	-

découverte le 18 Février 1930 par	Clyde Tombaugh	
selon les prévisions de Percival Lowen		
révolution synodique	<i>jours</i>	366.73
distance de la Terre mini	10^6 km	4 293.7
maxi	10^6 km	7533.3
diamètre apparent maxi	" d'arc	0.11
mini	" d'arc	0.06

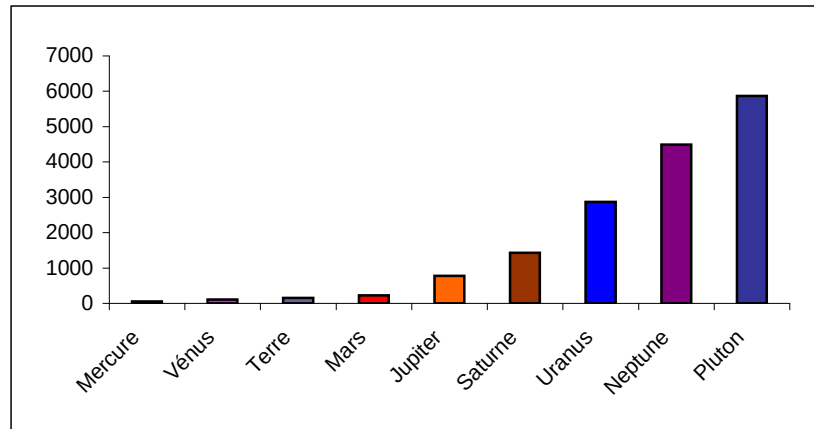
Mean distance from Pluto (km)	19,600	
Sidereal orbit period (days)	6.38725	
Sidereal rotation period (days)	6.38725	
Orbital inclination to Pluto (deg)	0.0	
Orbital eccentricity	0.0 / Equatorial radius (km)	593
Mass (10 ²¹ kg)	1.9 / Mean density (kg/m3)	2000
Surface gravity (m/s ²)	0.21 / Escape velocity (km/s)	0.58
Geometric albedo	0.38	
Apparent visual magnitude	16.8	

Valeurs moyennes à l'opposition à la Terre		
distance de la Terre	10^6 km	5750.54
diamètre apparent	" $d'arc$	0.08
magnitude visuelle apparente		15.1
magnitude visuelle maximum		13.65

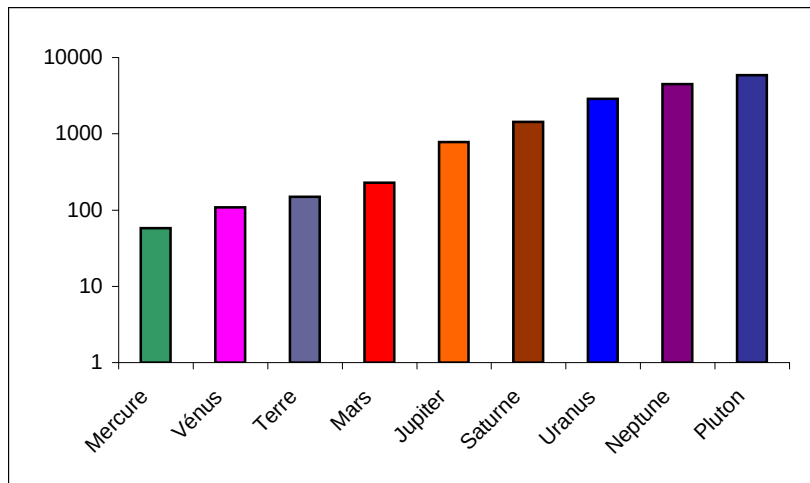
distance moyenne au soleil

ou demi grand axe

Mercure	57,91
Vénus	108,21
Terre	149,6
Mars	227,92
Jupiter	778,57
Saturne	1433,53
Uranus	2872,46
Neptune	4495,06
Pluton	5869,66

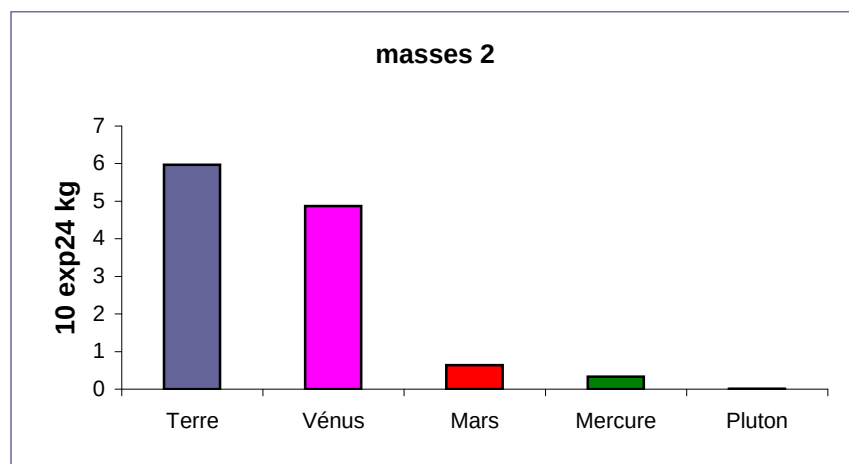
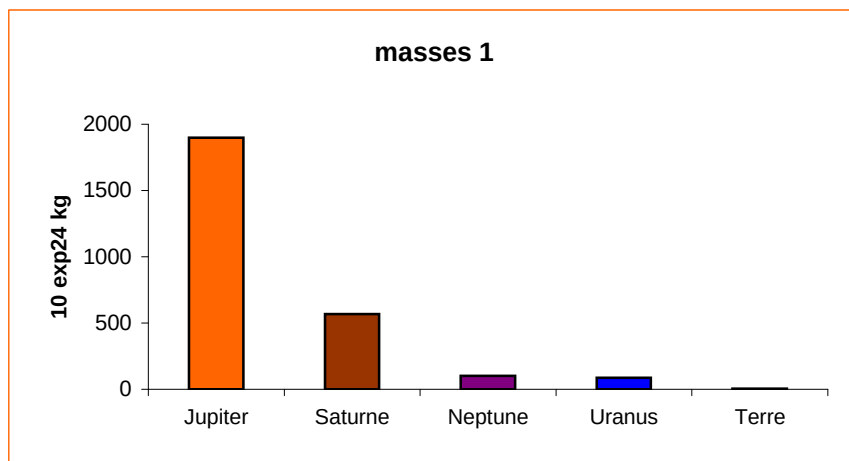


à l'échelle logarithmique, cela donne la courbe suivante :



masse

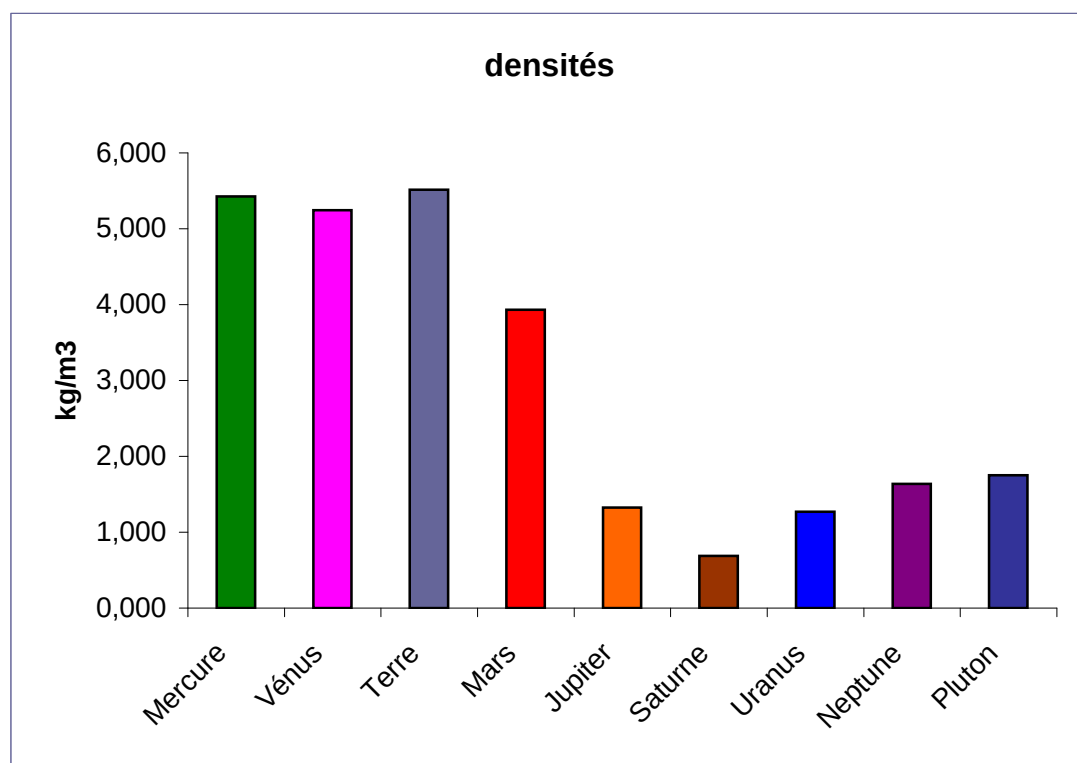
masse	10^{24} kg	de la plus "massive" à la plus "légère"	
Mercure	0,33	Jupiter	1898,60
Vénus	4,87	Saturne	568,46
Terre	5,97	Neptune	102,43
Mars	0,64	Uranus	86,83
Jupiter	1898,60	Terre	5,97
Saturne	568,46	Vénus	4,87
Uranus	86,83	Mars	0,64
Neptune	102,43	Mercure	0,33
Pluton	0,01	Pluton	0,01



la Terre est la plus "massive" des planètes telluriques

Densité

	kg/m^3	de la plus dense à la moins dense	
Mercure	5,427	Terre	5,515
Vénus	5,243	Mercure	5,427
Terre	5,515	Vénus	5,243
Mars	3,933	Mars	3,933
Jupiter	1,326	Pluton	1,750
Saturne	0,687	Neptune	1,638
Uranus	1,270	Jupiter	1,326
Neptune	1,638	Uranus	1,270
Pluton	1,750	Saturne	0,687



on distingue les planètes telluriques, plus denses (de Mercure à Mars)
et les gazeuses de Jupiter à Neptune (Pluton n'en faisant pas partie).

La Terre, d'ordre moyen en masse et dimension est la championne de la densité.

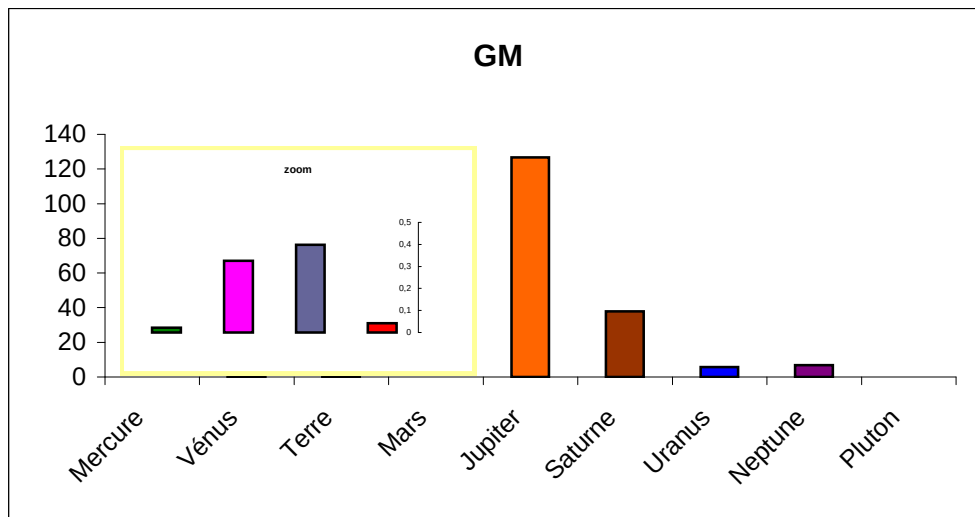
GM

la constante gravitationnelle multipliée par la masse du corps.

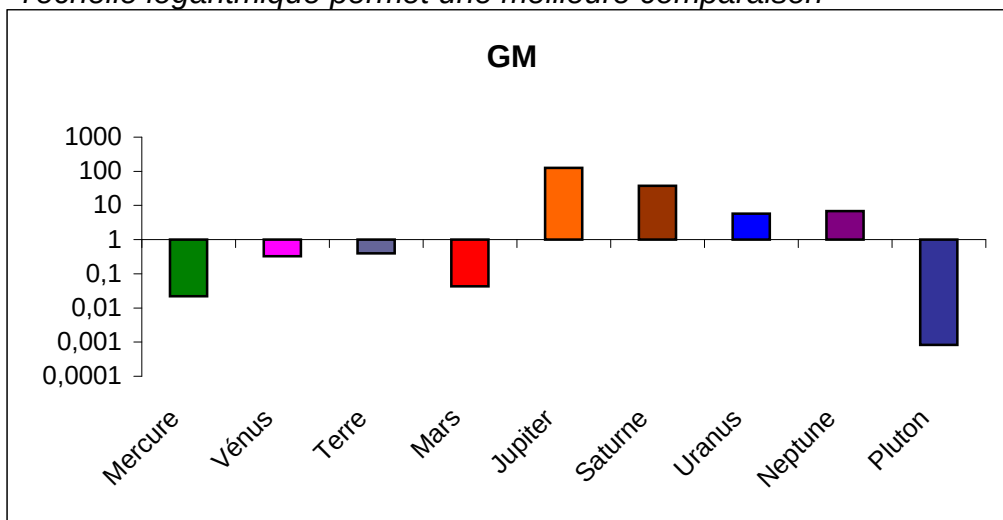
en $\text{km}^3/\text{secondes}^2 \times 10^6$, soit la puissance d'attraction gravitationnelle.

de la plus attractive
à la moins attractive

Mercure	0,02203	Jupiter	126,686
Vénus	0,3249	Saturne	37,931
Terre	0,3986	Neptune	6,8351
Mars	0,04283	Uranus	5,794
Jupiter	126,686	Terre	0,3986
Saturne	37,931	Vénus	0,3249
Uranus	5,794	Mars	0,04283
Neptune	6,8351	Mercure	0,02203
Pluton	0,00083	Pluton	0,00083



l'échelle logarithmique permet une meilleure comparaison

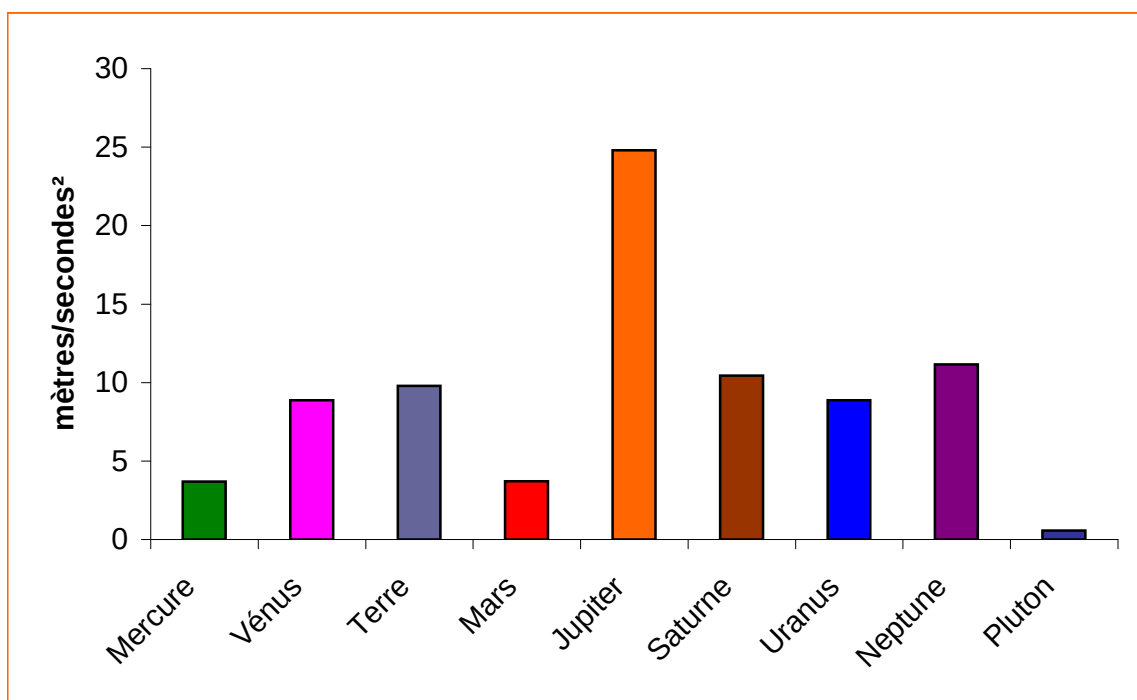


Gravité à l'équateur

soit l'attraction gravitationnelle à l'équateur (surface ou niveau 1 bar),
n'incluant pas les effets de rotation

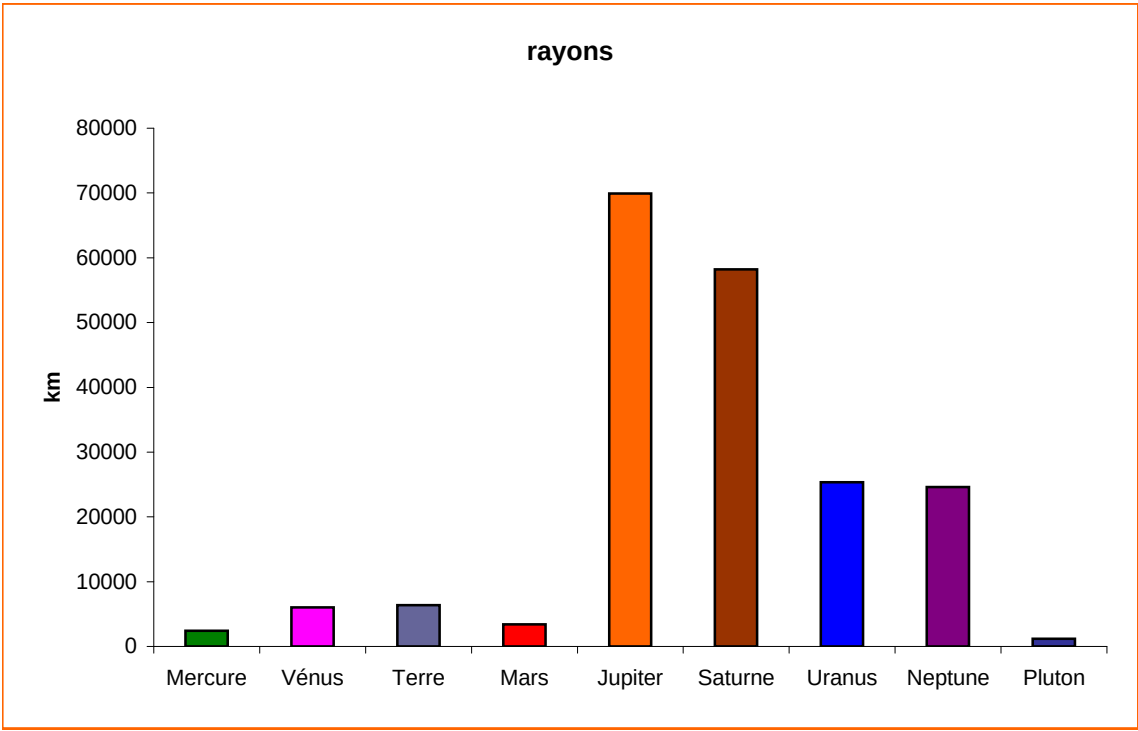
La comparaison de ce paramètre avec l'accélération de la pesanteur" (attraction gravitationnelle qui inclut les effets de la rotation), fait apparaître que plus la rotation est rapide, plus cela diminue l'attraction gravitationnelle du corps considéré. Mais cela n'affecte pas l'ordre ci-dessous.

	m/s^2	de la plus forte attraction gravitationnelle à la plus faible	
Mercure	3,70	Jupiter	24,79
Vénus	8,87	Neptune	11,15
Terre	9,80	Saturne	10,44
Mars	3,71	Terre	9,80
Jupiter	24,79	Vénus	8,87
Saturne	10,44	Uranus	8,87
Uranus	8,87	Mars	3,71
Neptune	11,15	Mercure	3,70
Pluton	0,58	Pluton	0,58



rayons

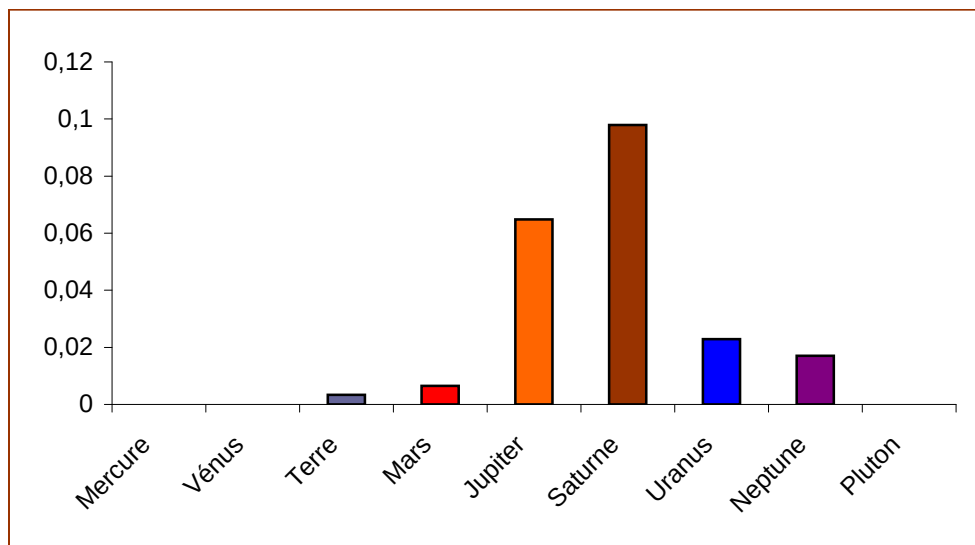
	km		de la plus grande à la plus petite
Mercure	2440	Jupiter	69911
Vénus	6052	Saturne	58232
Terre	6371	Uranus	25362
Mars	3390	Neptune	24624
Jupiter	69911	Terre	6371
Saturne	58232	Vénus	6052
Uranus	25362	Mars	3390
Neptune	24624	Mercure	2440
Pluton	1195	Pluton	1195



APLATISSEMENT AUX POLES

La mesure de l'aplatissement est donnée par : $Re - Rp/Re$, Re étant le rayon équatorial et Rp le rayon polaire.

		de la plus aplatie à la plus sphérique	
Mercure	0	Saturne	0,09796
Vénus	0	Jupiter	0,06487
Terre	0,00335	Uranus	0,02293
Mars	0,00648	Neptune	0,01708
Jupiter	0,06487	Mars	0,00648
Saturne	0,09796	Terre	0,00335
Uranus	0,02293	Mercure	0
Neptune	0,01708	Vénus	0
Pluton	0	Pluton	0



Les facteurs qui interviennent pour modeler l'aplatissement d'un corps semblent être principalement sa masse et l'homogénéité de la répartition de celle-ci à l'intérieur de la sphère, sa fluidité (faible densité) et sa vitesse de rotation.

Il est surprenant de constater que Mars, a un facteur d'aplatissement double de celui de la Terre, alors qu'elle est 10 fois moins massive que celle-ci, qu'elle tourne sur elle-même dans le même temps (sa vitesse de rotation angulaire étant même deux fois moindre que celle de la Terre étant donné que son rayon est également deux fois moindre). Les seuls arguments qui lui restent étant une densité aux 2/3 moindre et une répartition de sa masse plus homogène.

PERIODE SIDERALE DE ROTATION

temps que met la planète à tourner sur elle-même par rapport à un repère sidéral.

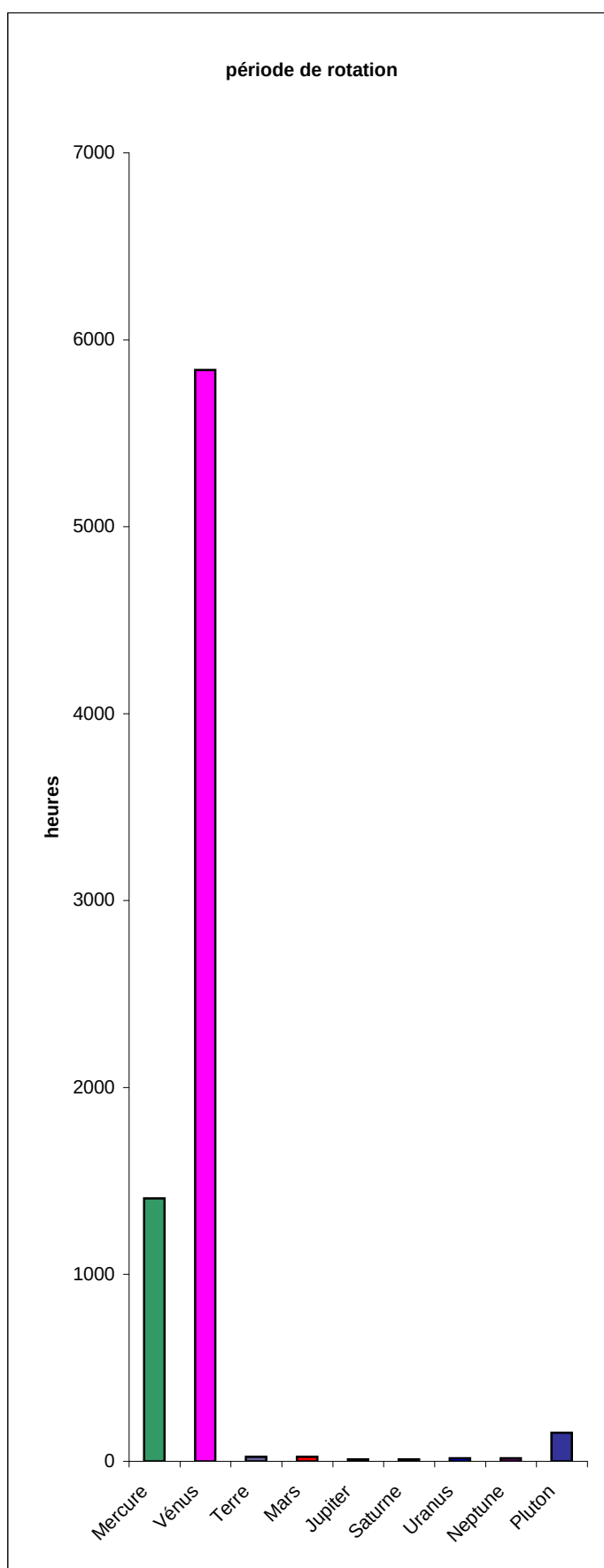
	heures
Mercure	1407,6
Vénus	5838,5
Terre	23,9345
Mars	24,6229
Jupiter	9,925
Saturne	10,565
Uranus	17,24
Neptune	16,11
Pluton	153,293

de la plus rapide à la plus lente à tourner sur elle-même

Jupiter	9,925
Saturne	10,565
Neptune	16,11
Uranus	17,24
Terre	23,9345
Mars	24,6229
Pluton	153,293
Mercure	1407,6
Vénus	5838,5

la palme de la lenteur revient à Vénus !

note : je m'abstiens de noter d'un signe "-" les planètes à rotation dite "rétrograde", car c'est relativement à leur propre axe qu'elles effectuent leur rotation, le "-" indiquant simplement que leur axe de rotation est incliné dans le sens inverse du nôtre. Cet effet apparaît à la page des inclinaisons équateur/orbite.



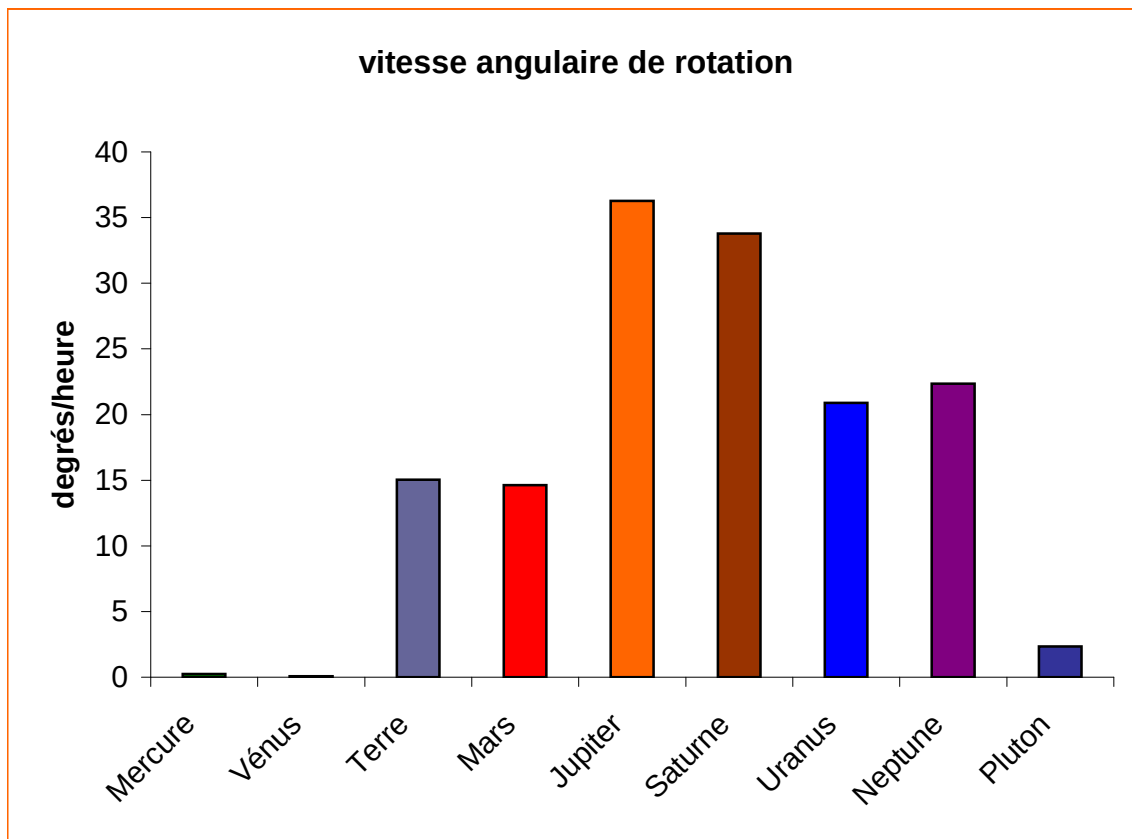
Vitesse angulaire de rotation

en degrés/heure

de la plus rapide à la plus
lente à se mouvoir sur elle-même

	°/heure
Mercure	0,25
Vénus	0,062
Terre	15,04
Mars	14,62
Jupiter	36,27
Saturne	33,78
Uranus	20,88
Neptune	22,35
Pluton	2,35

Jupiter	36,27
Saturne	33,78
Neptune	22,35
Uranus	20,88
Terre	15,04
Mars	14,62
Pluton	2,35
Mercure	0,25
Vénus	0,06



Pour la Terre, les 15° correspondent à un fuseau horaire, les 0,4' sont dues au fait que l'on considère la rotation sidérale et non pas tropique (qui comprend le mouvement de révolution autour du soleil).

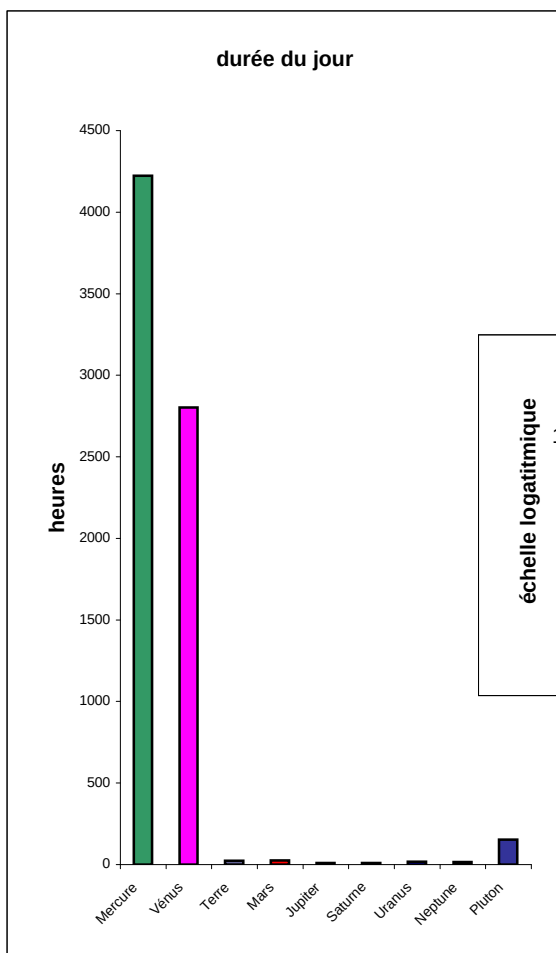
durée du jour

temps en heures que met le soleil à revenir au méridien d'un point donné sur l'équateur

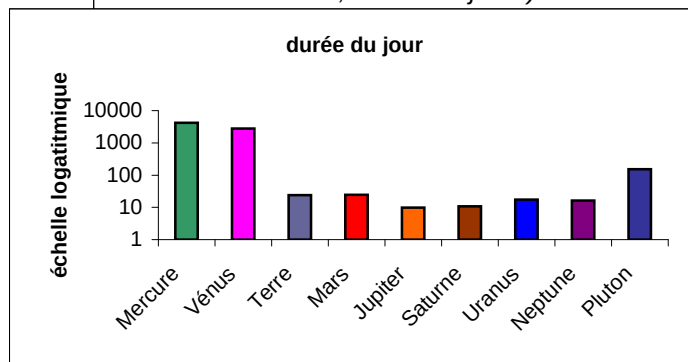
du jour le plus long
au jour le plus court

Mercure	4222,6
Vénus	2802
Terre	24
Mars	24,6597
Jupiter	9,9259
Saturne	10,656
Uranus	17,24
Neptune	16,11
Pluton	153,282

Mercure	4222,6
Vénus	2802
Pluton	153,282
Mars	24,6597
Terre	24
Uranus	17,24
Neptune	16,11
Saturne	10,656
Jupiter	9,9259



Vénus est peut être la plus lente à tourner sur elle-même, mais c'est quand même sur Mercure que le jour est le plus long !
Effet de la combinaison de ses périodes de rotation et de révolution, en un lieu donné, il ne s'y déroule que 2 jours en 3 ans (mercuriens soit $3 \times 115,88$ de nos jours) !

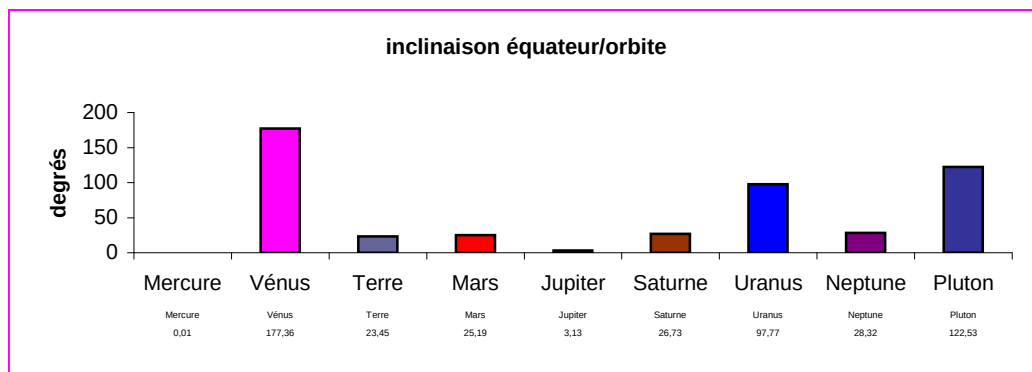


Inclinaison de l'équateur sur le plan de l'orbite

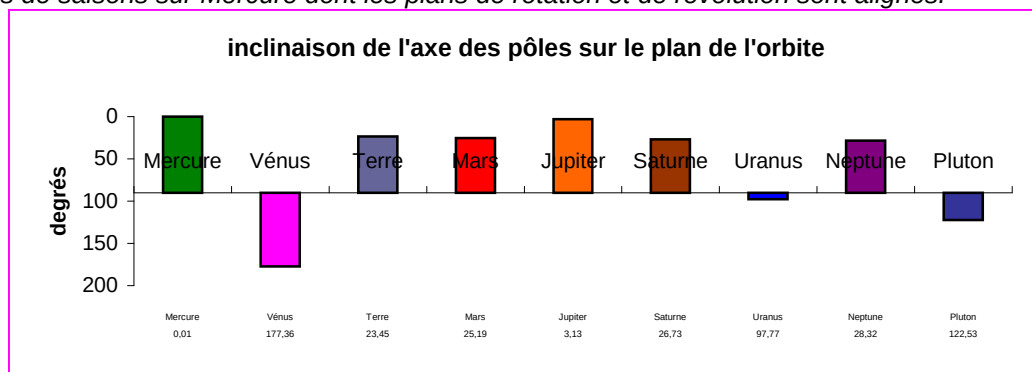
du plan de rotation le plus
incliné sur le plan de révolution
au plus aligné

Mercure	0,01
Vénus	177,36
Terre	23,45
Mars	25,19
Jupiter	3,13
Saturne	26,73
Uranus	97,77
Neptune	28,32
Pluton	122,53

Vénus	177,36
Pluton	122,53
Uranus	97,77
Neptune	28,32
Saturne	26,73
Mars	25,19
Terre	23,45
Jupiter	3,13
Mercure	0,01



Pas de saisons sur Mercure dont les plans de rotation et de révolution sont alignés.



Ce graphique où l'on indique l'ordonnée 90° (axe des pôles) fait apparaître les planètes qui semblent tourner sur elles mêmes en sens rétrograde (c'est-à-dire l'inverse du nôtre).

En réalité, c'est que leur axe des pôles est incliné de plus de 90° sur le plan de leur orbite.

La physique définit le pôle Nord d'une sphère comme étant celui au dessus duquel on voit tourner la sphère dans le sens direct.

Uranus marche sur le fil de son orbite et Vénus nous fait chavirer !

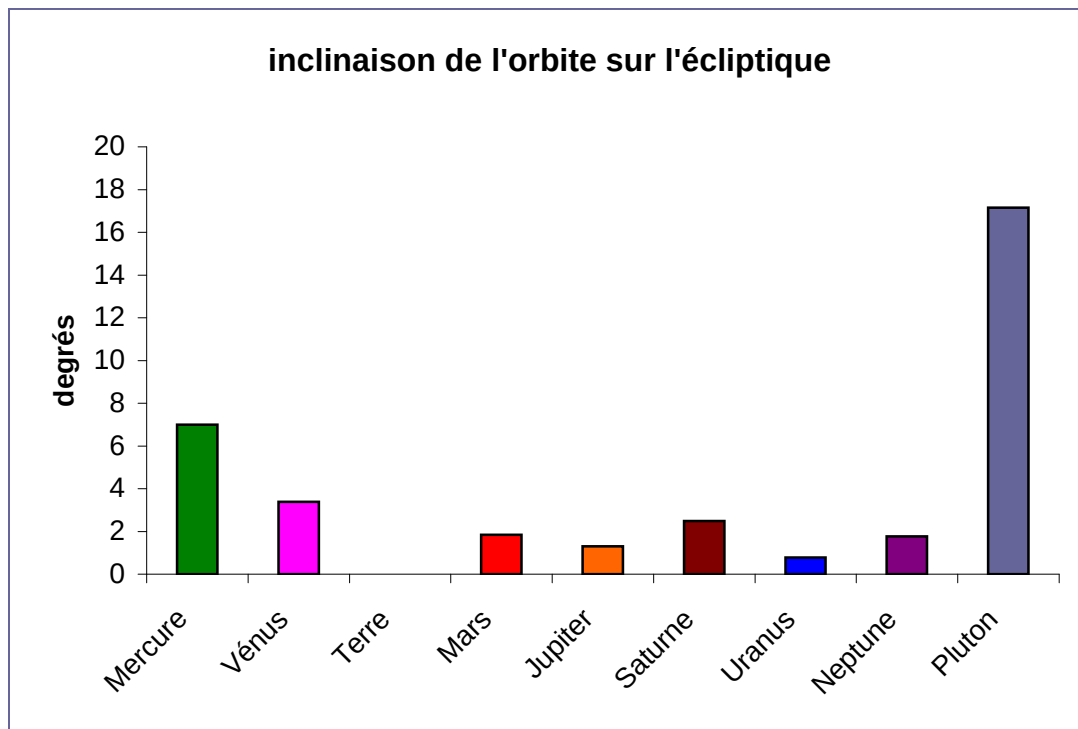
inclinaison de l'orbite

sur l'écliptique

*palmarès de l'orbite la plus inclinée
par rapport à la Terre (le plan de
celle-ci faisant référence)*

Mercure	7,00
Vénus	3,39
Terre	0,00
Mars	1,85
Jupiter	1,30
Saturne	2,49
Uranus	0,77
Neptune	1,77
Pluton	17,16

Pluton	17,16
Mercure	7,00
Vénus	3,39
Saturne	2,49
Mars	1,85
Neptune	1,77
Jupiter	1,30
Uranus	0,77
Terre	0,00



Le plan orbital de la Terre (l'écliptique) servant de référence, la valeur est zéro pour la Terre. En réalité l'écliptique connaît lui-même des micros variations par rapport à un plan moyen.

L'inclinaison des orbites planétaires sur l'écliptique définit la hauteur de la bande zodiacale, environ 15°, qui correspond à l'inclinaison de Mercure qui peut atteindre 7° au dessus et au dessous du plan Terre Soleil.

Pluton, découvert en 1933, dépasse allègrement les marges de la zone.

Excentricite de l'orbite

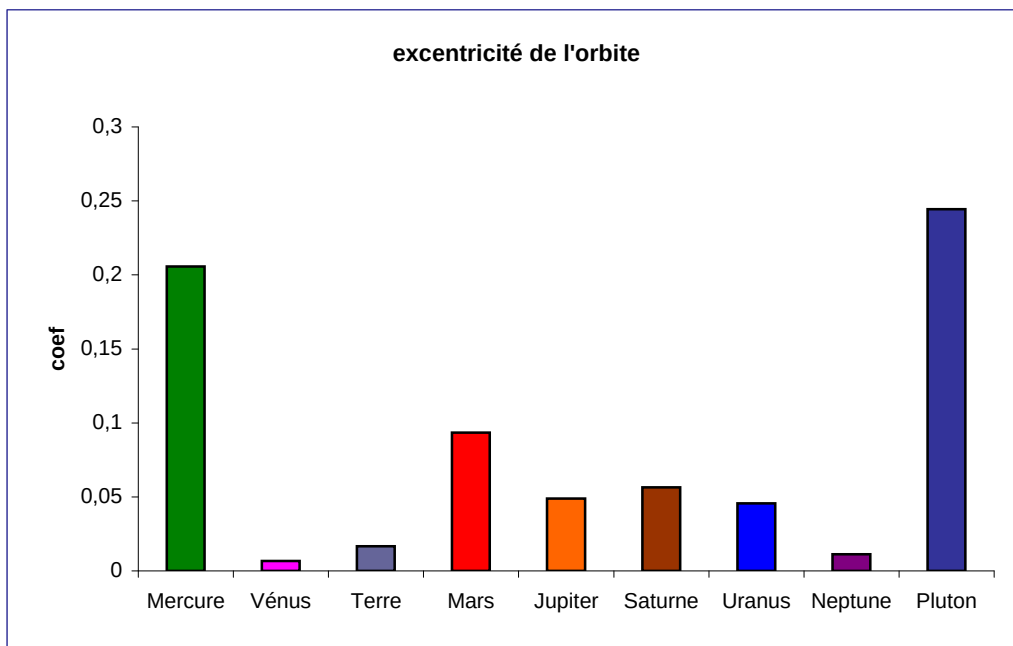
coefficient, égal à zéro si l'ellipse est un cercle.

$e = c/a$, c étant la distance du centre de l'ellipse à l'un des foyers, a étant le demi grand axe

*palmarès de l'excentricité
ou de l'orbite la plus
elliptique à la plus ronde*

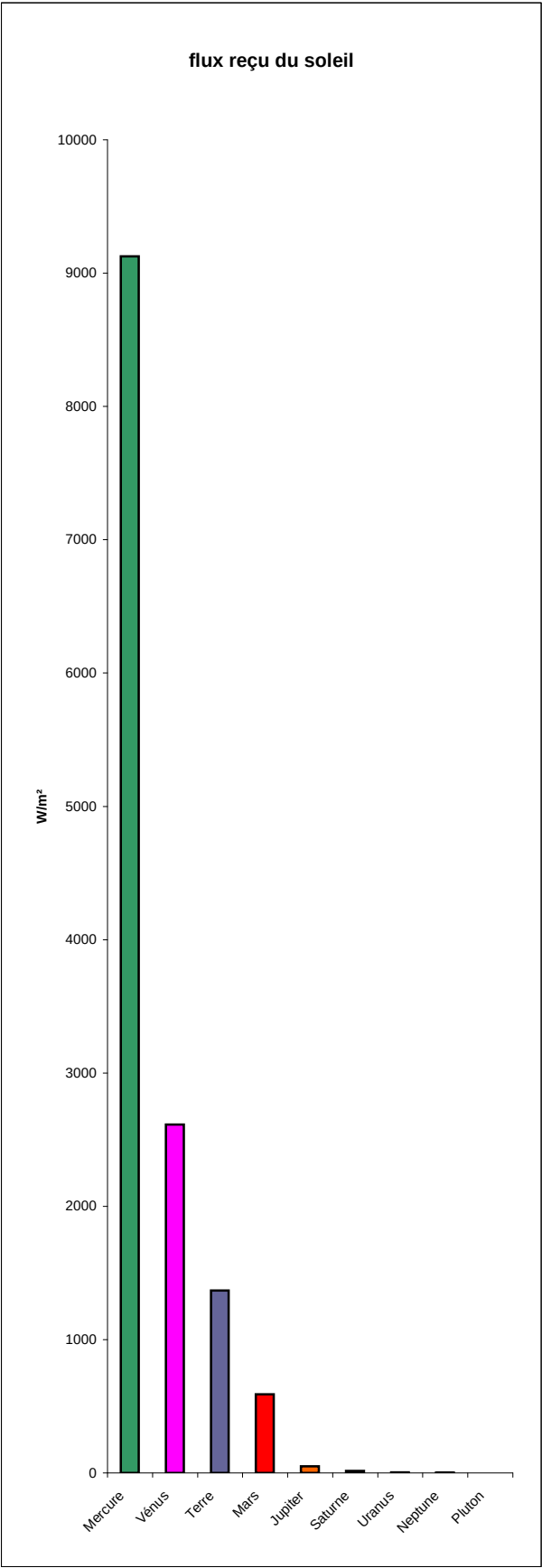
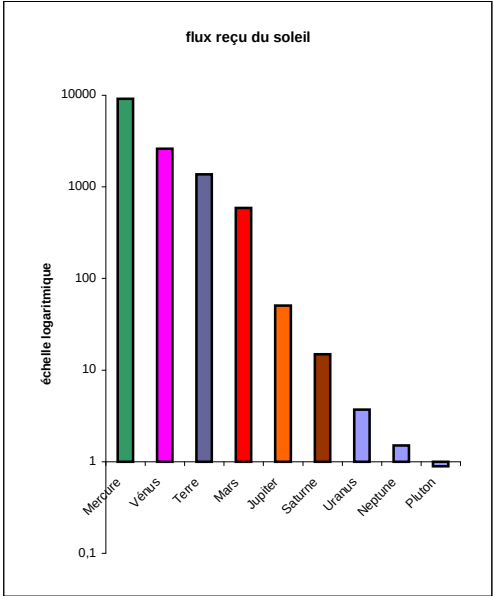
Mercure	0,2056
Vénus	0,0067
Terre	0,0167
Mars	0,0935
Jupiter	0,0489
Saturne	0,0565
Uranus	0,0457
Neptune	0,0113
Pluton	0,2444

Pluton	0,2444
Mercure	0,2056
Mars	0,0935
Saturne	0,0565
Jupiter	0,0489
Uranus	0,0457
Terre	0,0167
Neptune	0,0113
Vénus	0,0067



flux reçu du soleil

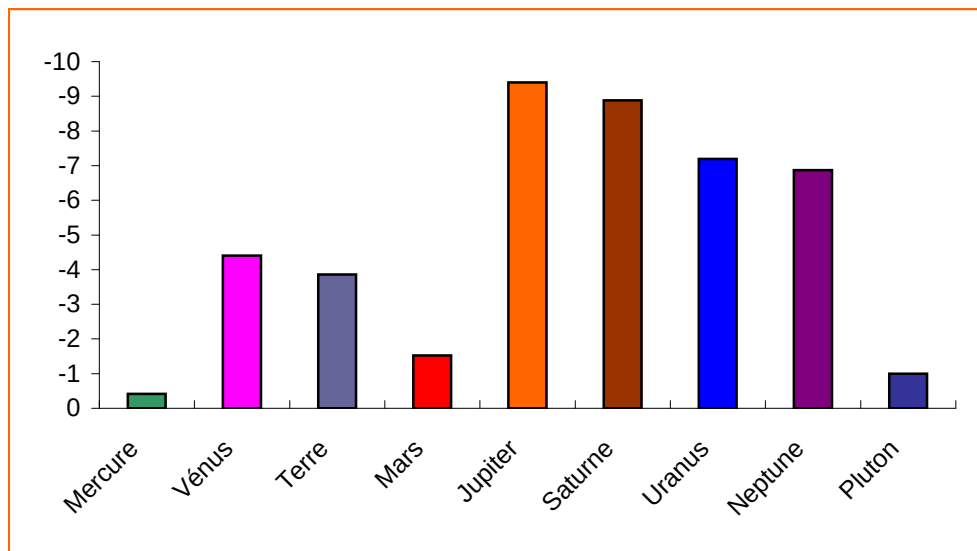
	Watt/mètre²
Mercure	9126,6
Vénus	2613,9
Terre	1367,6
Mars	589,2
Jupiter	50,5
Saturne	14,9
Uranus	3,71
Neptune	1,51
Pluton	0,89



Magnitude visuelle

la magnitude visuelle $V(1,0)$ est la magnitude qu'aurait le corps à un angle de phase de zéro, s'il était vu à une unité astronomique (distance moyenne Terre Soleil). C'est l'équivalent à l'échelle de l'UA de la magnitude absolue à l'échelle 10 parsecs pour les étoiles. Cela permet de mesurer la luminosité intrinsèque du corps.

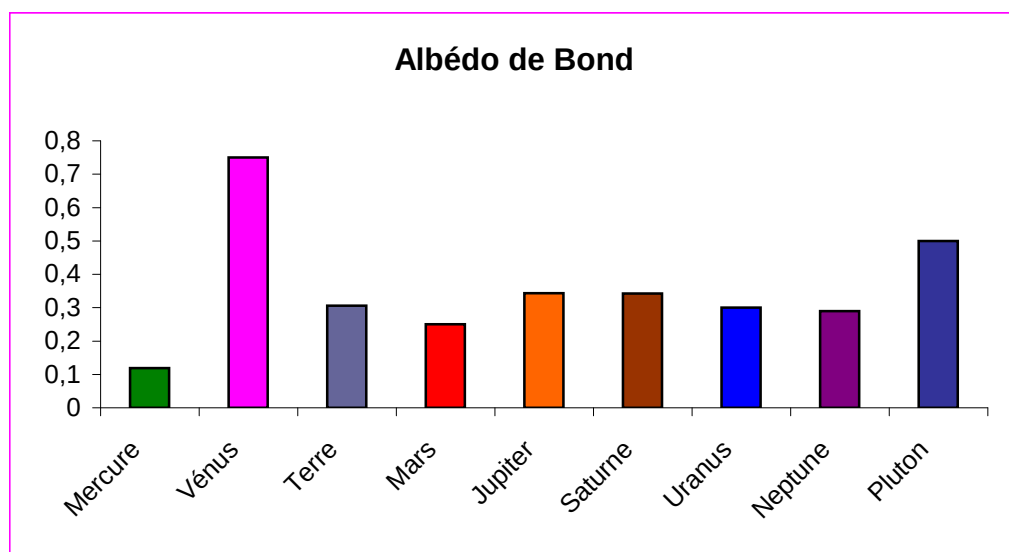
		magnitude "intrinsèque" de la plus forte à la plus faible	
Mercure	-0,42	Jupiter	-9,40
Vénus	-4,4	Saturne	-8,88
Terre	-3,86	Uranus	-7,19
Mars	-1,52	Neptune	-6,87
Jupiter	-9,4	Vénus	-4,40
Saturne	-8,88	Terre	-3,86
Uranus	-7,19	Mars	-1,52
Neptune	-6,87	Pluton	-1,00
Pluton	-1	Mercure	-0,42



ALBEDO de Bond

proportion de rayonnement solaire réfléchi dans l'espace (sans absorption).
ou rapport rayonnement solaire réfléchi/rayonnement reçu.
couramment appelé "albédo planétaire", il est indépendant de la distance au Soleil.

Mercure	0,119	Vénus	0,75
Vénus	0,75	Pluton	0,5
Terre	0,306	Jupiter	0,343
Mars	0,25	Saturne	0,342
Jupiter	0,343	Terre	0,306
Saturne	0,342	Uranus	0,3
Uranus	0,3	Neptune	0,29
Neptune	0,29	Mars	0,25
Pluton	0,5	Mercure	0,119



Autrement dit, Vénus renvoie les 3/4 de la lumière qu'elle reçoit, Pluton la moitié, Jupiter, Saturne, Terre, Uranus et Neptune environ 1/3, Mars 1/4 et Mercure à peine plus de 1/10.

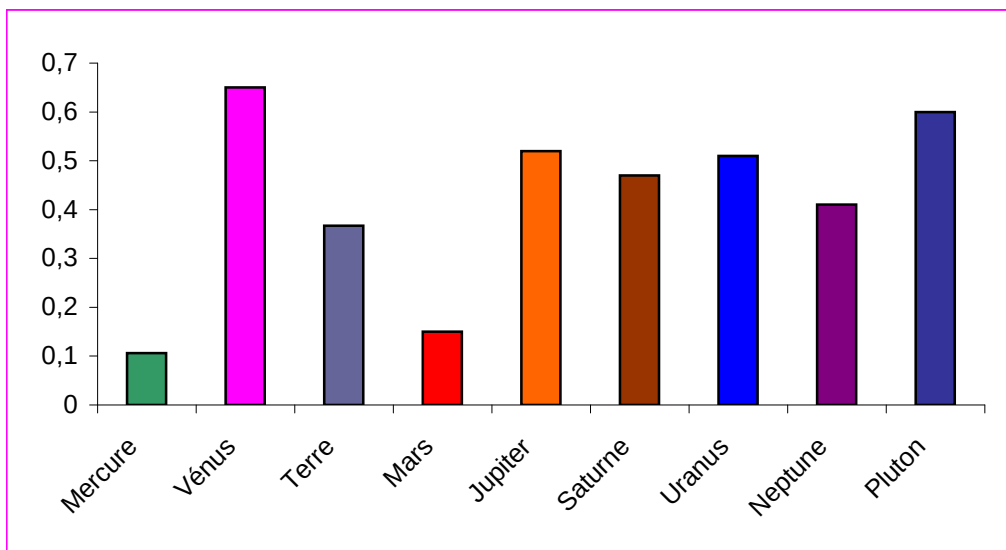
ALBEDO GEOMETRIQUE VISUEL

*rapport entre la brillance du corps à l'opposition au soleil à celle d'un disque à la diffusion parfaite de même taille et à la même position. Il est indépendant de la distance au Soleil.
L'albédo de Bond mesure la capacité du corps à réfléchir la lumière solaire,
l'albédo géométrique sa brillance*

*de la brillance la plus parfaite
à la plus imparfaite*

Mercure	0,106
Vénus	0,65
Terre	0,367
Mars	0,15
Jupiter	0,52
Saturne	0,47
Uranus	0,51
Neptune	0,41
Pluton	0,6

Vénus	0,65
Pluton	0,6
Jupiter	0,52
Uranus	0,51
Saturne	0,47
Neptune	0,41
Terre	0,367
Mars	0,15
Mercure	0,106



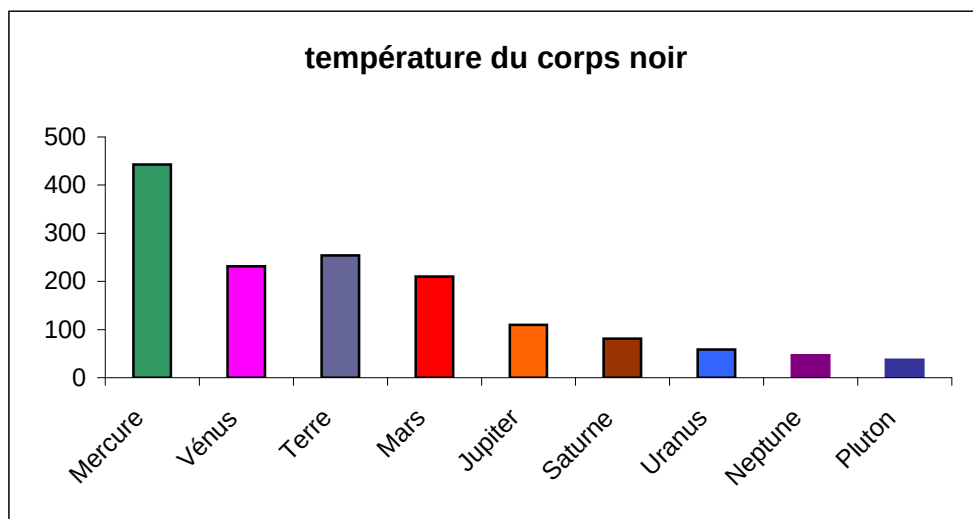
On voit que Vénus est talonnée de près dans sa brillance, alors qu'elle est la championne incontestée de la réflexion de la lumière solaire.

TEMPERATURE DU CORPS NOIR

Température constante qu'aurait le corps à sa surface s'il était totalement isolé, sans atmosphère mais avec le même albédo.

Mercure	442,5
Vénus	231,7
Terre	254,3
Mars	210,1
Jupiter	110,0
Saturne	81,1
Uranus	58,2
Neptune	46,6
Pluton	37,5

Mercure	442,5
Terre	254,3
Vénus	231,7
Mars	210,1
Jupiter	110,0
Saturne	81,1
Uranus	58,2
Neptune	46,6
Pluton	37,5



Vénus rompt la courbe de décroissance, liée pour l'essentiel au flux reçu du soleil.

Est-elle froide relativement à sa position par rapport au Soleil ?

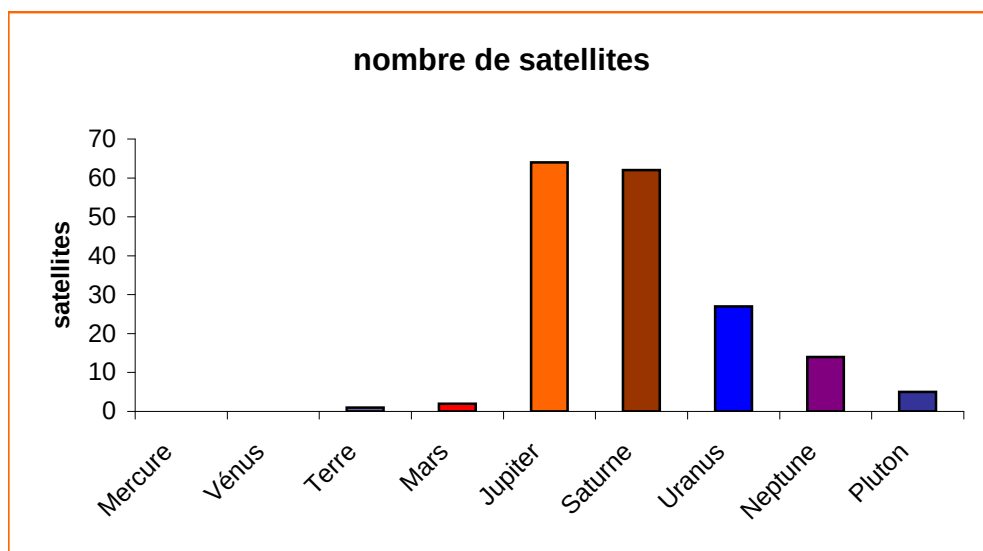
ou est-ce la Terre qui est particulièrement chaude en raison de sa radioactivité interne ?

On sait que l'activité interne des planètes telluriques est liée à leur masse. Ainsi Mercure et Mars n'en n'ont plus. Vénus malgré sa masse équivalente à celle de la Terre semble dépourvue de cette activité interne.

nombre de satellites

connus à ce jour

Mercure	0	Jupiter	64
Vénus	0	Saturne	62
Terre	1	Uranus	27
Mars	2	Neptune	14
Jupiter	64	Mars	2
Saturne	62	Terre	1
Uranus	27	Pluton	1
Neptune	14	Mercure	0
Pluton	5	Vénus	0

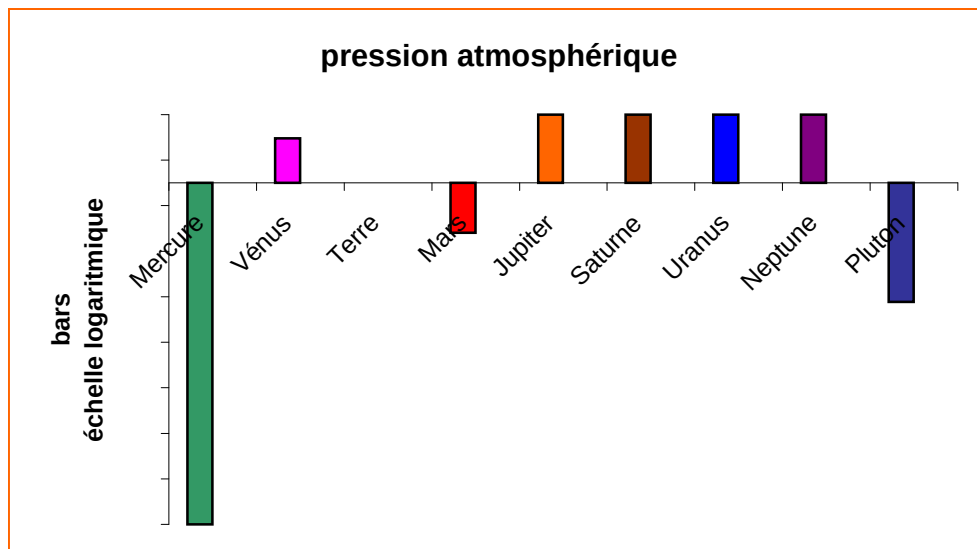


Charon, le satellite de Pluton a la particularité d'être en rotation synchrone avec sa planète mais le phénomène est dû au fait que c'est Pluton qui tourne sur lui-même à la même vitesse que son satellite tourne autour de lui. Dans le cas de la Lune pour la Terre, comme dans les autres cas de satellites synchrones c'est le satellite qui tourne sur lui-même en autant de temps qu'il tourne autour de sa planète.

pression atmosphérique

à la surface

bars	
Mercure	0,0000000000000001
Vénus	92
Terre	1,014
Mars	0,0065
Jupiter	1000
Saturne	1000
Uranus	1000
Neptune	1000
Pluton	0,000006
Jupiter	1000
Saturne	1000
Uranus	1000
Neptune	1000
Vénus	92
Terre	1,014
Mars	0,0065
Pluton	6E-06
Mercure	0,0000000000000001



La valeur de 1000 bars pour la pression atmosphérique des quatre géantes vient de m'être confirmée par Dave Williams, auteur des "planetary fact sheets" de la NASA, principale source de référence de ce document.

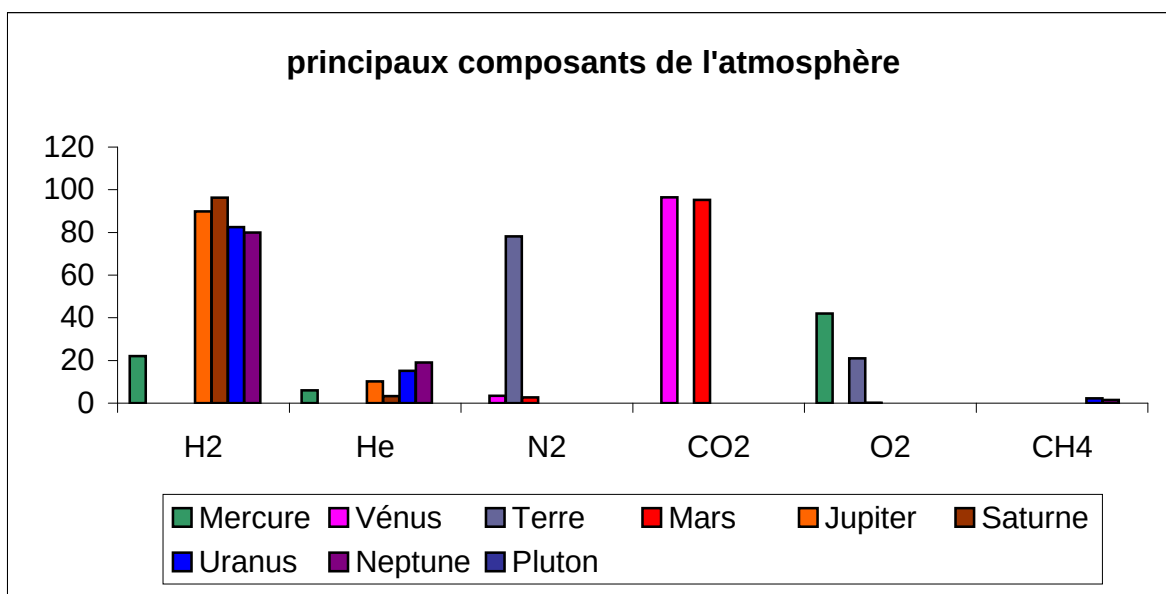
Il précise que cette valeur est certainement un minima mais qu'à l'heure actuelle, ne pouvant évaluer où s'arrête l'atmosphère et où commence la surface pour ces planètes, on ne peut donner de meilleure précision.

Ainsi la pression atmosphérique de Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune est plus de 10 fois plus forte que celle de Vénus, elle-même 100 fois plus forte que celle de la Terre, elle-même plus de 100 fois plus forte que celle de Mars elle-même 1000 fois plus forte que celle de Pluton, quant à Mercure... L'échelle logarithmique permet de mieux rendre compte de ces différences.

composition de l'ATMOSPHERE

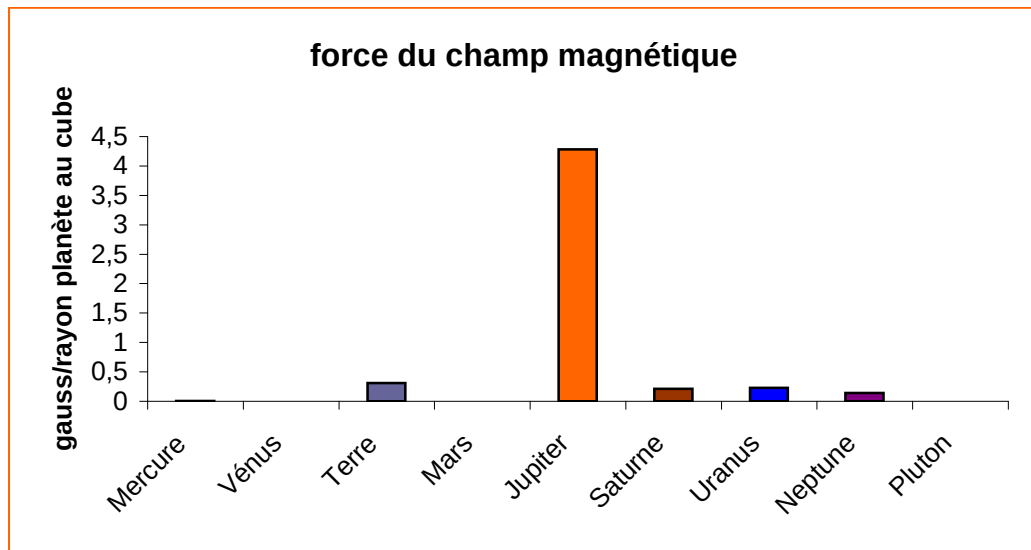
	Hydrogène	Hélium	Azote	Dioxyde de carbone	Oxygène	Méthane
	H ₂	He	N ₂	CO ₂	O ₂	CH ₄
Mercure	22	6			42	
Vénus			3,5	96,5		
Terre			78,084		20,946	
Mars			2,7	95,32	0,13	
Jupiter	89,8	10,2				
Saturne	96,3	3,25				
Uranus	82,5	15,2				2,3
Neptune	80	19				1,5
Pluton			oui			oui

	Potassium	Argon	Monoxide de carbone	Sodium
	K	Ar	CO	Na
Mercure	0,5			29
Vénus				
Terre				
Mars		1,6	0,08	
Jupiter				
Saturne				
Uranus				
Neptune				
Pluton				



force du champ magnétique

	gauss/Rayon ³		
Mercure	0,0033	Jupiter	4,28
Vénus		Terre	0,3076
Terre	0,3076	Uranus	0,228
Mars		Saturne	0,21
Jupiter	4,28	Neptune	0,142
Saturne	0,21	Mercure	0,0033
Uranus	0,228	Vénus	
Neptune	0,142	Mars	
Pluton		Pluton	



Vénus aurait un champ magnétique 1800 fois plus faible que celui de la Terre et Mars 9000 fois. Quant à Pluton on a encore rien trouvé.

PALMARES

les numéros d'ordre en grisé sont en ordre décroissant (de la plus grande valeur à la plus petite), ceux en blanc en ordre croissant

	MERCURE	VENUS	TERRE	MARS	JUPITER	SATURNE	URANUS	NEPTUNE	PLUTON
Distance moyenne	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Période de révolution et vitesse orbitale moyenne	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flux reçu du Soleil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Magnitude visuelle	9	5	6	7	1	2	3	4	8
Albédo de Bond	9	1	5	8	3	4	6	7	2
Albédo géométrique visuel	9	1	7	8	3	5	4	6	2
Température du corps noir	1	3	2	4	5	6	7	8	9
Nombre de satellites connus en 2014	8	8	7	6	1	2	3	4	5
Pression atmosphérique	9	5	6	7	1	2	3	4	8
Force du champ magnétique	6	7	2	8	1	4	3	5	9