La Loi de Titius-Bode
Jean-Bruno Desrosiers

Je ne me souviens plus ou j'ai vu cette loi la première fois, mais ce fut pour moi un choc, presque une révélation. Que l'on puisse prédire la position des planètes du système solaire grâce à une petite formule toute simple...

L'histoire commence avec Johann Daniel Tietz (que l'on appelait aussi Titius), astronome allemand et professeur à Wittenberg. Il remarqua que cette séquence semblait expliquer la distance moyenne de chacune des planètes connues du Soleil. C'est au directeur de l'Observatoire de Berlin, Johann Elert Bode, que l'on doit d'avoir popularisé cette observation, connue sous le nom de règle Bode-Titius.



Johann Daniel Titius
https://fr.wikipedia.org/wiki/Johann_Daniel_Titius



Johann Elert Bode
https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Elert_Bode

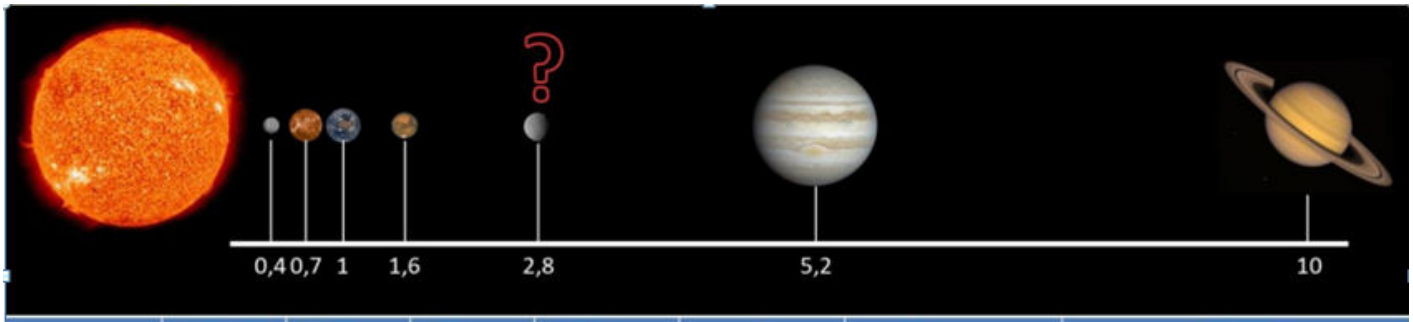
Depuis les travaux de 1772 de l'astronome allemand Johann Elert Bode, tous les astronomes s'interrogeaient sur cette planète hypothétique : Bode avait en effet trouvé que les positions des planètes du système solaire connues à l'époque s'accordaient avec une loi empirique découverte en 1766 par le mathématicien Johann Daniel Tietz (qui signait ses travaux du pseudonyme latin Titius).

Il avait établi une relation entre les rayons des orbites planétaires. Cette relation a été ensuite validée par Herschel en mars 1781 par la découverte d'Uranus, ce qui poussa Johann Bode à rechercher la planète qui manquerait entre Mars et Jupiter.

La loi en pratique :

En prenant une suite de nombres de la suite de multiplication par 3 : 0, 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, en leur ajoutant 4 et en les divisant par 10, on obtient une nouvelle suite : 0,4; 0,7; 1; 1,6; 2,8; 5,2; 10; 19,6

Or il s'avère que l'échelonnement des distances au Soleil exprimées en unité astronomique (UA) des cinq planètes connues au milieu du XVIIIe siècle s'ajuste bien à cette dernière suite. Lorsque Titius publie en 1766 cette loi empirique, il ne manque à l'appel que deux planètes qui devraient se situer à 2,8 et 19,6 UA du Soleil.



	Mercure	Vénus	Terre	Mars	?	Jupiter	Saturne
Suite	(0+4)/10 = 0,4	(3+4)/10 = 0,7	(6+4)/10 = 1	(12+4)/10 = 1,6	(24+4)/10 = 2,8	(48+4)/10 = 5,2	(96+4)/10 = 10
Distance au Soleil en UA	0,39	0,7	1	1,52	Cérès à 2,8 Pallas à 2,77 Vesta à 2,4	5,2	9,6

(0 + 4) / 10=0,4 ---> Mercure : 0,39

(3 + 4) / 10=0,7 ---> Venus : 0,7

(6 + 4) / 10=1 ---> Terre : 1

(12 + 4) / 10=1,6 ---> Mars : 1,52

(24 + 4) / 10=2,8 ? : Céres : 2,8 UA, Vesta : 2,361 UA, Pallas : 2,77 UA et la ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter.

(48 + 4) / 10=5,2 ---> Jupiter : 5,2

(3 + 4) / 10=0,7 ---> Saturne: 9,55

(192 + 4) / 10=19,6 ---> Uranus : 1
9,6
(384 + 4) / 10=38,8 ---> Neptune : 30 069
(768 + 4) / 10=77,2 ---> Pluton : Entre 29,7 UA et 49,5 UA

Planète	Loi de Titius-Bode		Valeurs réelles				Erreur	
	Rang attribué	Distance prédite	Demi-grand axe	Périhélie	Aphélie	Excentricité	absolue	relative
Mercure	-∞	0,4	0,387	0,307	0,467	0,206	0,013	3,4 %
Vénus	1	0,7	0,723	0,718	0,728	0,007	0,023	3,2 %
Terre	2	1,0	1 000	0,983	1,017	0,017	0,000	0,0 %
Mars	3	1,6	1,523	1,381	1,665	0,093	0,077	5,1 %
Cérès	4	2,8	2 765	2 547	2 983	0,079	0,035	1,3 %
Jupiter	5	5,2	5 203	4 953	5 453	0,048	0,003	0,1 %
Saturne	6	10,0	9 537	9 022	10 052	0,054	0,463	4,9 %
Uranus	7	19,6	19 229	18 325	20 133	0,047	0,371	1,9 %
Neptune	8	38,8	30 069	29 798	30 340	0,009	8 731	29,0

* Pluton : Pluton : Entre 29,7 UA et 49,5 UA

Corroborée en 1781 par la découverte d'Uranus qui se trouve à 19,6 UA [selon la loi : (192 + 4) / 10 = 19,6], cette loi avait le vent dans les voiles jusqu'à la découverte de Neptune en 1846 par Urbain Le Verrier dont il a calculé les caractéristiques comme cause hypothétique des anomalies des mouvements d'Uranus. Cette planète était par contre de 30 UA du soleil et non à 38,8 UA comme le prédisait la loi de Titius.

Dans la zone des astéroïdes entre Mars et Jupiter (2-3 AU), on avait, en effet, imaginé une planète que l'on nomma Phaéton. Le courant de pensée actuel maintient que les astéroïdes de la ceinture principale sont les restes du disque protoplanétaire, l'accrétion en planète ayant été rendue impossible par les grandes perturbations gravitationnelles induites par Jupiter, pendant la période de formation du système solaire.

Par contre, en mars 2002, fut présentée une nouvelle théorie par les scientifiques de la NASA John Chambers et Jack Lissauer lors de la 33e «Lunar and Planetary Science Conference» en mars 2002. À partir de simulations, une telle planète aurait pu exister il y a environ 3,9 milliards d'années.

Conclusion :

Est-ce que la loi est bonne, mais qu'il y a eu des changements notoires dans le système solaire?

Est-ce que le grand «Bombardement tardif» a pu créer ces différences?

Ou est-ce que cette loi n'est qu'une curiosité et que les distances font partie des hasards que la science ne peut expliquer?

Nous le verrons sans doute lors des prochaines découvertes en exoplanètes!

C’est fou, non?

Jean-Bruno Desrosiers
Astro Info, hiver 2018

Lectures suggérées et références :

http://www.cosmovisions.com/Titius.htm

https://fr.wikipedia.org/wiki/Johann_Daniel_Titius

https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Titius-Bode

https://fr.wikipedia.org/wiki/Urbain_Le_Verrier

https://fr.wikipedia.org/wiki/Phaéton_(planète)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Némésis_(étoile_hypothétique)

http://www.messagetoeagle.com/mystery-of-planet-v-was-there-once-a-5th-planet-between-mars-and-the-asteroid-belt/