БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ * BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
ИЗВЕСТИЯ НА СЕКЦИЯТА ПО АСТРОНОМИЯ
BULLETIN OF THE SECTION OF ASTRONOMY
Том (Vol.) III

# SUR L'APLATISSEMENT DE NEPTUNE ET DE PLUTON

*Nicolas Boneff*

Les planètes Uranus et Neptune sont des planètes jumelles comme le sont Vénus et la Terre. Les masses d'Uranus et de Neptune sont respectivement 14,6 et 17,3 et leurs diamètres — 4,0 et 4,3 (par rapport à la Terre). Nous avons pour les densités moyennes de ces planètes 1,3 et 1,2; elles sont donc presque égales.

En 1949 Kuiper a obtenu pour le diamètre angulaire moyen de Neptune $2'',044 \pm 0'',016$. Ceci correspond à un diamètre linéaire de 44 600 km avec une erreur moyenne de $\pm 400$ km. Cette valeur est 3,5 fois plus grande que le diamètre linéaire de la Terre.

Nous allons supposer dans cet article que ces deux planètes sont caractérisées par une distribution identique de la densité réelle dans leur intérieur.

Nous avons fait la même supposition par rapport aux planètes jumelles Vénus et la Terre en 1952 [1] [2] et nous avons trouvé un aplatissement et une limite inférieure de la période de rotation de Vénus — trois jours, ce qui est compatible avec toutes les valeurs de cette période obtenues plus tard. C'est une indication que notre supposition relative à la distribution de la densité réelle de Vénus et de la Terre correspond assez bien à la vérité.

Déjà Clairaut montrait que l'aplatissement dépend uniquement de la loi des densités. Hennessy montra en outre qu'il est proportionnel à $\varphi$ — le rapport de la force centrifuge à l'attraction. Pour deux planètes, où la loi des densités serait la même, les aplatissements seraient proportionnels aux valeurs de $\varphi$ [3].

Désignons par $r$, $M$, $T$, $\varphi$, $e$ le rayon, la masse, la période de rotation, le rapport de ci-haut et l'aplatissement d'Uranus.

Soient $r_1$, $M_1$, $T_1$, $\varphi_1$, $e_1$ les mêmes grandeurs relatives à Neptune.

Nous aurons

$$\varphi = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \frac{r^3}{fM}, \qquad \varphi_1 = \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 \frac{r_1^3}{fM_1}.$$

D'après la loi des densités, admise par nous, et d'après le résultat de Hennessy nous aurons

$$e_1 = e\,\frac{\varphi_1}{\varphi},$$

ou bien

$$e_1 = e \frac{r_1^3}{r^3} \frac{M}{M_1} \left(\frac{T}{T_1}\right)^2.$$

Nous avons, d'autre part,

$$e = \frac{1}{12}, \qquad T = 10{,}8 \text{ h}, \qquad T_1 = 15{,}8 \text{ h},$$

$$M = 14{,}6, \qquad M_1 = 17{,}3, \qquad \frac{r_1}{r} = \frac{4{,}3}{4{,}0} = 1{,}075.$$

Alors nous obtenons $e_1 = 0{,}04082$ pour l'aplatissement de Neptune. Pour l'aplatissement d'Uranus nous avons $e = 1/12 = 0{,}08333$.

L'aplatissement $e_1 = 0{,}04082$ de Neptune est donc la moitié de celui d'Uranus.

Si nous acceptons avec Kuiper que le diamètre de Neptune est non pas 4,3 mais 3,5 (1949), nous aurions

$$\frac{r_1}{r} = \frac{3{,}5}{4{,}0} = 0{,}875$$

et $e_1 = 0{,}02201$ pour l'aplatissement de Neptune (1/4 de l'aplatissement d'Uranus, à peu près).

Prenons ici la deuxième valeur de l'aplatissement trouvé de Neptune $e_1 = 0{,}02201$.

Nous avons

$$\frac{a-b}{a} = 0{,}02201;$$

$a = 22300$ km (Kuiper), $a - b = 490{,}8$ km ce qui correspond à 0″,02.

Il serait donc difficile d'observer, actuellement, de la Terre l'aplatissement trouvé ici de Neptune*. Ne serait-il pas possible d'obtenir par observations à l'aide de fusées les aplatissements de Vénus et de Neptune trouvés par nous?

Occupons-nous maintenant de Pluton.

Cette planète et la planète Mars peuvent être considérées comme planètes jumelles. Leurs dimensions, leurs masses et, par conséquent, leurs densités moyennes sont presque égales. Il est naturel de supposer que ces planètes sont caractérisées par la même distribution de la densité réelle à l'intérieur.

Prenons encore la formule de ci-haut

$$e_1 = e \left(\frac{r_1}{r}\right)^3 \frac{M}{M_1} \left(\frac{T}{T_1}\right)^2.$$

Nous avons pour Mars et Pluton

$$e = 0{,}00518, \qquad r = 0{,}52, \qquad M = 0{,}1067, \qquad T = 1{,}026 \text{ j}$$

$$r_1 = 0{,}45 \qquad M_1 = 0{,}1 \qquad T_1 = 6{,}39 \text{ j}$$

* Cet aplatissement coïncide très bien avec l'aplatissement 1/45=0,02222 donné par C. Payne-Gaposhkin (Introduction to Astronomy, London, 1956, p. 180) et avec celui donné par V. V. Charonov — 1/50=0,02 (La nature des planètes Moscou, 1958, p. 242, en russe) à la base du mouvement de la ligne des apsides de Triton.

$$e_1 = 0{,}00518 \left(\frac{0{,}45}{0{,}52}\right)^3 \frac{0{,}1067}{0{,}1} \left(\frac{1{,}026}{6{,}39}\right)^2 .$$

Nous obtenons pour l'aplatissement de Pluton $e_1 = 0{,}0000952$.

Le faible aplatissement de Pluton par rapport à celui de Mars est dû, sans doute, à la rotation lente de Pluton.

## BIBLIOGRAPHIE


1. Boneff N., Sur la rotation de Vénus, Ann. de l'Université de Sofia, T. 47, Livre 1.
2. Бонев Н., О вращении Венеры, Бюлл. Всесоюзного Астрономо-геодез. общества, № 15 (22), 1954.
3. Véronnet A., Constitution & Evolution de l'Univers, Paris, 1927, 49.


*Présenté le 20. VII. 1967*

## ВЪРХУ СПЛЕСНАТОСТТА НА НЕПТУН И ПЛУТОН

*Н. Бонев*


(Резюме)

Планетите Уран и Нептун са планети близнаци, каквито са Венера и Земята. Масите на Уран и Нептун са съответно 14,6 и 17,3, а техните диаметри — 4,0 и 4,3 (спрямо Земята). Средните плътности на тези две планети са 1,3 и 1,2; те са почти равни. Ние допускаме, че и реалното разпределение на веществото във вътрешността на тези планети е едно и също. Тогава въз основа на една теорема на Hennessy ние намираме (с данните на Kuiper за размерите на Нептун от 1949 г.) за сплеснатостта на Нептун 0,02201.

Засега е трудно да се наблюдава от Земята такава сплеснатост.

В 1952 г. ние определихме по аналогичен път сплеснатостта на Венера и една долна граница на периода на околоосното въртене на тази планета — три земни денонощия. Може би ще може сплеснатостите на Венера и Нептун, намерени от нас, да се определят от наблюдения чрез ракети.

Като считаме планетите Плутон и Марс за планети близнаци, ние намираме за сплеснатостта на Плутон $e_1 = 0{,}0000952$.

# ОТНОСИТЕЛЬНО СЖАТИЯ У ПОЛЮСОВ НЕПТУНА И ПЛУТОНА

*Н. Бонев*

(Резюме)

Планеты Уран и Нептун — планеты-близнецы, также как Венера и Земля. Массы Урана и Нептуна равны соответственно 14,6 и 17,3, а их диаметры — 4,0 и 4,3 (в сравнение с земными). Средние плотности этих двух планет почти равны — 1,3 и 1,2. Допускания, что и реальное распределение вещества внутри этих планет одно и то же, на основе теоремы Hennessy находим (с помощью данных Kuiper, 1949 г. о размерах Нептуна) сжатие у полюсов Нептуна 0,02201.

Такое сжатие наблюдается с Земли трудно.

В 1952 г. автором было определено аналогичным путем сжатие Венеры и нижняя граница периода вращения вокруг оси этой планеты, равная трем земным суткам. Ставится вопрос, возможно ли определить сплющенность Венеры и Нептуна, найденное автором, с помощью ракетных исследований.

Считая планеты Плутон и Марс планетами-близнецами, находим сжатие у полюсов Плутона $e_1 = 0{,}0000952$,