

H. Poincaré : Rapport sur la thèse de Simonin

24 mars 1897

L'étude du mouvement de la planète Hécube présente de grandes difficultés parce que le moyen mouvement est presque exactement le double de celui de Jupiter.¹

L'orbite de cette planète a fait l'objet d'un travail de M. Harzer qui a employé les méthodes de M. Gylden.² M. Simonin a cherché à obtenir les mêmes résultats par des méthodes plus simples.

M. Simonin néglige dans la fonction perturbatrice les termes qui contiennent l'excentricité d'Hécube à une puissance supérieure à 2 ou celle de Jupiter à une puissance supérieure à 1 ; ainsi que les puissances supérieures de l'inclinaison.

Mais il divise l'intégration en deux étapes. Il néglige d'abord tous les termes qui dépendent de l'inclinaison ou de l'excentricité de Jupiter. La fonction perturbatrice ne contient plus alors que des termes constants ou des termes dépendants de l'argument unique

$$\ell + 2g + 2h - 2\ell' - 2g' - 2h'$$

La méthode de Delaunay est alors applicable et l'intégration complète possible. L'auteur, après quelques tâtonnements, arrive à discerner quels sont les termes de l'intégrale que l'on doit conserver et ceux que l'on peut négliger.

Les premières variables adoptées ont cet inconvénient qu'une quantité très petite e_0 , qu'on pourrait appeler l'excentricité moyenne, s'introduit artificiellement dans les dénominateurs.

L'auteur évite cet inconvénient par un changement de variables ; ses tâtonnements auraient certainement été abrégés s'il avait fait ce changement tout au début du calcul.

Quoi qu'il en soit parmi les solutions des équations simplifiées intégrables par la méthode de Delaunay, M. Simonin distingue une solution périodique qui est de la 1ère sorte et qui diffère peu de l'orbite d'Hécube.

Cette orbite sert de première approximation et les corrections qu'on doit y apporter sont données par des équations différentielles linéaires dites équations aux variations.

Si nous supposons $e' = \gamma = 0$, ces équations sans second membre sont encore intégrables par la méthode de Delaunay.

Si on introduit l'excentricité de Jupiter e' les équations demeurent les mêmes sauf qu'elles acquièrent un second membre. Elles s'intègrent donc aussi immédiatement. Les termes dépendants de γ qui définissent le mouvement en latitude conduisent à des équations linéaires que l'on peut également intégrer.

Il faut pour compléter les expressions auxquelles on arrive tenir compte de certains termes dépendant de e_0^2 et des principales perturbations périodiques que l'on peut calculer par les méthodes ordinaires.

La seconde partie de la thèse est consacrée à la comparaison du calcul avec les observations. La partie délicate était le choix des constantes.

1. La thèse de Martial Simonin (1897a, 1897b) porte sur l'orbite de l'astéroïde Hécube.

2. Paul Harzer et Hugo Gylden.

Après d'assez longs tâtonnements que l'auteur relate en détail, il adopte un tableau définitif de constantes.

La comparaison le conduit alors à un résidu maximum de 45 secondes de temps. Il est ainsi conduit à introduire un terme nouveau dépendant de l'argument $J - (3\theta_0 - g_0)t$; ce terme qu'il avait d'abord négligé doit en effet exister; mais Simonin n'en calcule pas le coefficient, il se borne à le déterminer *empiriquement*; il ne cherche pas même à en évaluer théoriquement l'ordre de grandeur, ce qui l'aurait d'ailleurs conduits à des calculs assez pénibles.

Le résidu maximum est alors notablement réduit (à peu près de moitié) comme on devrait s'y attendre.

La masse de Jupiter calculée par les perturbations d'Hécube ne diffère pas de celle qui est généralement adoptée.

M. Simonin termine en comparant ses résultats avec ceux de M. Harzer et en donnant les éléments osculateurs d'Hécube de 1897 à 2147.

Le travail auquel s'est livré M. Simonin a été long et pénible; il s'est trouvé aux prises avec de grandes difficultés dont il a heureusement triomphé et nous estimons qu'il y a lieu de l'autoriser à faire imprimer et à soutenir sa thèse.

Poincaré Andoyer Wolf³

M. Simonin a montré dans la soutenance de sa thèse d'assez grandes qualités d'exposition. D'autre part, en répondant aux questions posées par la Faculté, il a montré que l'Astronomie d'Observation lui était aussi familière que l'Astronomie Théorique.

L'une de ces questions portait sur l'emploi du niveau et du bain de mercure. Le candidat a trouvé là l'occasion d'exposer les travaux personnels qu'il a faits sur ce sujet à l'Observatoire de Nice.

L'autre question se rapportait aux applications du principe Doppler-Fizeau. M. Simonin y a également répondu d'une manière satisfaisante.

Le jury a donc été unanime à le juger digne du titre de docteur avec la mention honorable.

Le Président

Poincaré

ADS. AJ16 5536, Archives nationales françaises.

3. Henri Andoyer, Maître de conférences, et Charles Wolf, professeur d'astronomie physique à la Sorbonne.

Bibliographie

- Simonin, M. *Sur l'orbite de (108) Hécube*. Thèse, Faculté des sciences de Paris, Paris, 1897a.
- . *Sur l'orbite de (108) Hécube*. *Annales de l'Observatoire de Nice* 6, 1897b, 1–73.