

A propos des satellites de Jupiter

Grand amateur d'astronomie, je me suis félicité de la présence d'un article concernant les satellites de Jupiter dans le Bulletin N° 332, p. 73. On pourrait décrire un grand nombre de phénomènes astronomiques susceptibles d'être introduits dans l'enseignement secondaire comme application des cours de mathématiques ou de physique :

Mesure de la distance des astres (système solaire ; étoiles, galaxies), lois de Kepler, paradoxe d'Olbers, magnitudes (\rightarrow logarithmes), miroir des télescopes (\rightarrow coniques), point astronomique (\rightarrow trigonométrie sphérique), etc.

Le choix des satellites de Jupiter m'a vivement intéressé, mais je me permets de vous faire part de quelques critiques ; je pars de l'hypothèse que les élèves concernés sont au moins en troisième (puisqu'il s'agit d'un thème ASTRO-TRIGO).

1. Au début du paragraphe "INTERPRÉTATION" j'ai été déçu de ne pas trouver la remarque suivante :

Le diamètre de Jupiter est de 143 000 km et l'on démontre que la quantité a^3/P^2 est la même pour tous les satellites de Jupiter, et est égale à $\frac{k M}{4\pi^2}$.

\rightarrow Question 6 : Calculer la masse de Jupiter à partir des observations faites aux questions précédentes.

2. On peut profiter de cette étude pour expliquer aux élèves comment les satellites de Jupiter ont permis à Roemer en 1676 de calculer pour la première fois la vitesse de la lumière.

3. Dans la question 4, J. Lefort donne des "valeurs précises" :

IO : 1 j 18 h 27 mn 34 s = 1,769 143 518 j.

et il écrit : "durée de révolution autour de la planète".

a) Il faut d'abord remarquer que l'observation directe (la "lecture" des "sinusoïdes") donne les durées des révolutions SYNODIQUES qui diffèrent des "révolutions autour de la planète" d'une quantité non négligeable : pour IO, environ 1 minute... mais 1 h 30 min pour Callisto !

b) Les égalités 1 j 18 h 27 min 34 s = 1,769 143 518 j ne sont pas correctes.

A gauche elles sont à 1 seconde près, à droite à 10^{-4} seconde près !! Les membres de droite des égalités sont des conversions sur une petite machine de durées arrondies à la seconde près, et les quatre dernières décimales de chacune des valeurs sont CERTAINEMENT erronées (à

moins de supposer que les périodes exprimées en secondes soient des nombres entiers !).

c) Les valeurs adoptées (et qui sont les révolutions SIDÉRALES) sont TROP précises. Pour IO, la valeur 1,769 14 est plus prudente ... ou alors, il faut donner l'époque pour laquelle ces chiffres étaient valables.

J'ai moi-même fait faire une étude analogue à des jeunes l'été dernier, mais j'avais axé l'effort vers la détermination de la masse de Jupiter (et non vers l'étude des fonctions SIN et COS). Les jeunes avaient utilisé les observations faites par leurs propres moyens avec une petite lunette.

M. DUMONT
7, rue Jean Maridor
75015 Paris

Réponse de J. Lefort

Quand on propose un thème, il faut toujours se limiter. La limite dépend autant du professeur que des élèves. Dans mon article, j'ai essayé de ne parler que de l'application à la trigonométrie et aux problèmes connexes (orientation, mouvement circulaire uniforme). C'est d'ailleurs pourquoi je n'ai pas écrit sous forme de "question" la 3ème loi de Kepler (constance de a^3/P^2). Libre à chacun d'étendre ou de restreindre ce thème.

Je remercie M. Dumont de corriger mon erreur sur les périodes de révolution. J'ai effectivement adopté les durées des révolutions sidérales que j'ai décimalisées à la machine sans précaution. Mon but n'était que de donner une information aux professeurs qui n'auraient pas ces valeurs sous la main et je l'ai finalement fait de façon fautive. Je prie les lecteurs de m'en excuser.

Pourra-t-on tirer profit de mon erreur pour expliquer la différence entre révolution sidérale et synodique ?