

OBSERVATIONS  
DE  
MARS EN QUADRATURE,

*Pour vérifier sa distance au Soleil.*

Par M. DE LA LANDE.

APRÈS avoir déterminé les élémens de Mars, par l'opposition du 27 Novembre 1785, j'ai voulu voir si mes élémens satisferoient également aux observations de Mars en quadrature; dans le mois de Février 1786. C'est par des observations de cette espèce, faites il y a deux cents ans, que Képler détermina la distance de Mars au Soleil, & celles de toutes les autres Planètes; enfin c'est par-là qu'il découvrit le 15 Mai 1618, la fameuse loi du rapport constant entre les carrés des temps & les cubes des distances.

Mais depuis qu'on a reconnu cette loi comme une suite nécessaire de la loi de l'attraction universelle, on n'a plus songé à la constater par observation, on l'a supposée comme un axiome, & l'on en a conclu les distances des Planètes au Soleil dont on se sert dans les calculs. Cependant il peut y avoir des circonstances physiques capables de modifier ce rapport; telles sont les perturbations étrangères, la résistance de l'éther, s'il y en a, l'atmosphère du Soleil; & quoique toutes ces causes doivent être ou presque nulles ou peu sensibles, il falloit cependant recourir à l'observation pour s'en assurer, & je n'ai pas connoissance qu'on l'ait fait. Depuis un siècle, on n'a cessé d'observer des oppositions pour déterminer les élémens des orbites, mais on a supposé toujours les distances moyennes ou les grands axes des orbites exactement connus par la règle de Képler.

Il est temps de vérifier à son tour cet élément de nos calculs, & par conséquent d'examiner les Planètes dans les

autres positions : je vais commencer par des observations faites dans la dernière quadrature, qui m'ont indiqué une diminution à faire sur la distance, en me montrant une erreur de 28" dans le calcul du lieu géocentrique, quoique corrigé par les observations de l'opposition. J'avois déjà remarqué un effet pareil sur les plus grandes digressions de Vénus, mais il n'étoit pas assez constant pour en tirer des conséquences.

DATES des Observations.	T E M P S moyen.	ASCENSION	DÉCLINAIS.	LONGITUDE	LONGITUDE	ERREUR des Tables.
		droite observée.		observée.	calculée.	
	H. M. S.	D. M. S.	D. M. S.	S. D. M. S.	S. D. M. S.	M. S.
1786. 17 Janvier.	7. 58. 19	56. 59. 55	22. 31. 42	1. 29. 45. 54	1. 29. 48. 16	2. 32
19	7. 52. 5	57. 24. 14	22. 35. 35	2. 0. 8. 38	2. 0. 11. 20	2. 42
9 Février.	6. 55. 9	63. 49. 50	23. 39. 36	2. 6. 9. 11	2. 6. 11. 44	2. 33
10	6. 52. 49	64. 13. 59	23. 43. 2	2. 6. 31. 38	2. 6. 33. 40	2. 2
12	6. 48. 10	65. 1. 32	23. 49. 32	2. 7. 15. 37	2. 7. 17. 40	2. 3
13	6. 45. 47	65. 25. 49	23. 52. 46	2. 7. 38. 5	2. 7. 40. 5	2. 0
14	6. 43. 32	65. 50. 43	23. 56. 32	2. 8. 1. 10	2. 8. 3. 14	2. 4
15	6. 41. 16	66. 15. 40	23. 59. 45	2. 8. 24. 12	2. 8. 26. 25	2. 13
16	6. 39. 2	66. 41. 0	23. 58. 6	2. 8. 47. 12	2. 8. 49. 28	2. 16
19	6. 32. 28	67. 59. 36	24. 12. 35	2. 10. 0. 0	2. 10. 2. 1	2. 1
20	6. 30. 25	68. 26. 35	24. 15. 44	2. 10. 24. 48	2. 10. 26. 27	1. 39
23	6. 24. 1	69. 48. 3	24. 25. 2	2. 11. 39. 39	2. 11. 41. 49	2. 10
24	6. 21. 58	70. 16. 10	24. 28. 7*	2. 12. 5. 27	2. 12. 7. 27	2. 0
25	6. 19. 54	70. 44. 20	24. 31. 23	2. 12. 31. 18	2. 12. 33. 15	1. 57
26	6. 17. 51	71. 12. 50	24. 34. 10	2. 12. 57. 24	2. 12. 59. 17	1. 53

On voit que le 24 Février, l'erreur des Tables est de 2' 0", & il y a plusieurs jours d'observations qui donnent à très-peu près le même résultat. J'ai corrigé pour ce jour-là; de 1' 25" la longitude héliocentrique vraie tirée des Tables; & cette correction, qui m'avoit été indiquée par les observations faites dans l'opposition indépendante des distances,

auroit dû accorder les Tables avec l'observation, mais la différence s'est trouvée encore de 28". Celle-ci ne peut s'attribuer qu'à l'erreur du rayon vecteur ou de la distance de Mars au Soleil; l'on trouve que pour faire disparaître cette erreur de 28", il faut ôter 72 du logarithme de la distance tirée de mes Tables, & cette distance accourcie, au lieu d'être 1,62124, se trouve par-là 1,62097. La correction seroit encore plus forte suivant les observations du 16 & du 23.

Ce changement de distance suposeroit 10' de diminution sur le lieu de l'aphélie, mais les dernières oppositions ne m'ont donné que 5'; ainsi l'on ne peut imputer cette erreur au seul défaut de l'aphélie.

On peut encore moins l'attribuer à la durée de la révolution de Mars, d'où l'on déduit la distance moyenne. Nous n'avons pas plus de 20" d'incertitude sur la durée de cette révolution, & il n'en résulteroit pas sur la distance, la cinquantième partie de l'erreur que nous avons à corriger.

Les perturbations sur la distance n'ont pas encore été calculées, mais il ne paroît pas qu'elles puissent produire cet effet, à en juger par celles de la Terre; il peut donc se faire que la règle de Képler donne une distance trop grande. Les digressions de Mercure aphélie & périhélie, m'ont semblé indiquer une pareille différence, mais elle n'est pas assez considérable pour qu'on puisse prononcer, quant-à-présent, sur ce fait important pour la cosmologie.

C'est en faisant les mêmes recherches sur plusieurs quadratures de Mars, qu'on vérifiera si la règle de Képler est en effet sujette à cette restriction. Mais depuis un siècle on n'observe Mars que dans les oppositions, ainsi nous ne pourrions trouver jusqu'ici des observations propres à cette recherche: le nouvel établissement formé à l'Observatoire royal nous en procurera. Il est naturel que des Astronomes très-occupés de leurs recherches, de leurs idées, de leurs entreprises, ne se livrent au détail des observations que relativement à l'usage qu'ils en veulent faire, & au projet

dont ils sont occupés. C'est quand il arrive une idée nouvelle, & un nouveau besoin, qu'on s'aperçoit, mais trop tard, de la pénurie des observations. C'est ainsi que j'ai eu lieu très-souvent de regretter qu'il n'y eût pas d'observateurs destinés à suivre toutes ces espèces d'observations, sans égard à l'utilité qu'on croit pouvoir en retirer actuellement. Ces avantages naissent avec le temps, & la difficulté que je viens d'examiner dans ce Mémoire, prouve qu'il ne faut pas attendre, pour observer, qu'on sache à quoi l'observation pourra servir.

Depuis la lecture de ce Mémoire, M. de la Place, par les calculs de l'attraction, trouve dans les distances de Jupiter & de Saturne quelque différence. La distance de Jupiter est, selon la théorie 52028, tandis que la règle de Képler donne 52012, & pour Jupiter 95407, au lieu de 95379 qu'on déduiroit de la révolution observée & corrigée par les inégalités de ces Planètes; ainsi la théorie confirme ce que j'avois prévu, que la règle de Képler peut souffrir quelque restriction dans la construction de nos Tables astronomiques.

