

OPPOSITION DE MARS,
OBSERVÉE A PARIS AU LUXEMBOURG,

le 7 Mars 1760.

Par M. DE LA LANDE.

LES oppositions de Mars sont plus rares que celles des autres Planètes, puisqu'il y a entre deux oppositions moyennes ^{19 Mars} 779^j 20^h 45['] : cette considération doit rendre les Astronomes ^{1760.} plus attentifs à les observer; pour moi, qui ai fait déjà grand nombre de recherches sur la théorie de cette Planète, j'avois une raison de plus, & j'ai apporté le plus grand soin à observer celle qui vient d'arriver. Une pendule astronomique, que je faisois construire pour cet effet, a été placée au commencement du mois dans le dôme du Luxembourg; M. le Pauter, Horloger du Roi, déjà connu par un grand nombre d'excellentes pendules astronomiques, a apporté dans la construction de celle-ci toutes les précautions & toute l'habileté qui peuvent en assurer l'exactitude; la lentille pèse soixante-dix livres; les arcs constans ne sont que de cinq lignes; l'échappement est à repos & à chevilles, les intervalles des chevilles ont été calibrés au microscope; la verge du pendule est une barre de fer d'un pouce d'équarrissage, afin de rendre les variations qu'elle éprouvera par la chaleur plus lentes & plus uniformes; enfin je ne doute pas que cette pendule ne soit une des plus parfaites qu'on ait encore employée dans les observations d'Astronomie. La pesanteur de la lentille est le seul moyen de maîtriser les inégalités du rouage, comme la petitesse des arcs est le seul moyen de les rendre isochrones; cependant il semble que les plus fameux Horlogers n'aient pas compris ce secret de leur art, la grosseur de la lentille & la petitesse des arcs, dont M. Rivaz a tant célébré l'importance; on en avoit cependant, mais elles étoient trop rares pour ne pas faire croire

qu'on en méconnoissoit les avantages. Toute la précision que l'on peut mettre dans les engrénages & dans les pivots, ne sauroit suffire pour la régularité extrême que nous exigeons dans une pendule; mais la seule pesanteur de la lentille remédie à toutes ces inégalités que l'œil ne sauroit apercevoir & que l'Artiste le plus habile ne sauroit éviter. Il en est de même de la grosseur des verges; on peut remédier à la dilatation par des pendules composés*, mais on peut y suppléer en partie par la grosseur de la verge: en effet, ce n'est pas la quantité dont une pendule peut avancer ou retarder que les Astronomes prétendent éviter, mais seulement l'inégalité de cet avancement; ainsi une pendule qui avanceroit de 20 secondes par un progrès uniforme, vaudroit incomparablement mieux que celle qui n'auroit avancé que d'une demi-seconde, mais cela subitement. Il est évident que dans de gros pendules, pour que la chaleur produise un alongement dans une verge de fer, il faut que l'impression en parvienne jusqu'aux parties du centre ou de l'axe de cette verge; plus ces parties seront éloignées de la surface & défendues par un plus grand nombre de parties, c'est-à-dire par une plus grande épaisseur, plus tard l'impression de la chaleur y parviendra, plus elle y sera graduelle & lente, plus elle y sera peut-être affoiblie; car une même chaleur de l'air environnant, doit se communiquer moins à une grosse masse de fer qu'à une petite, du moins si l'on suppose qu'elle ne soit pas continuelle; ainsi la fraîcheur de la nuit sera pour mon pendule une espèce de défensif qui le préservera longtemps de la dilatation.

C'est avec cette pendule que j'ai observé le 7, le 8 & le 10 l'ascension droite de Mars, comparé avec Régulus, β du Lion, & les deux Étoiles ξ de la Vierge; j'observois leurs passages à une lunette de quatre pieds, mobile dans le

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'eus occasion de voir en Angleterre, en 1763, le pendule composé que M. Harrison avoit imaginé; j'appris par combien d'expériences on s'étoit assuré de son exactitude:

j'en apportai la construction; je l'ai donnée dans mon *Astronomie*, art. 1972, & M. Lepaute l'emploie actuellement dans toutes ses pendules astronomiques.

méridien sur un axe solide, & l'on verra que les différentes déterminations s'accordent assez bien pour prouver l'exactitude de chacune en particulier.

Pour pouvoir employer des déclinaisons aussi exactes que mes ascensions droites, j'ai eu recours à M. l'abbé Chappe, qui a observé la hauteur méridienne de Mars les 5, 6, 7 & 8 de ce mois, avec le quart-de-cercle mobile de six pieds qui est à l'Observatoire royal.

Voici ces hauteurs méridiennes apparentes, jointes à celles de Rigel & de Procyon, qui m'ont servi à reconnoître qu'il y a environ 50 secondes à ôter des hauteurs que donnent le quart-de-cercle, & que je rapporte ici sans aucune réduction.

	<i>Hauteurs méridiennes.</i>	<i>Différences.</i>
Le 5 Mars.....	49 ^d 13' 39".....	8' 35"
Le 6.....	49. 22. 14.....	8. 24.
Le 7.....	49. 30. 38.....	8. 24.
Le 8.....	49. 39. 2.	
Rigel... Le 6.....	32. 42. 21.	
Procyon. Le 6.....	47. 1. 7.	

J'ai aussi ajouté à mes observations celles de M. l'abbé Chappe, qui observa le 5 & le 6 l'ascension droite de Mars à l'Observatoire royal, deux jours avant moi ; je les ai calculées aussi bien que les miennes pour avoir une suite plus satisfaisante & plus complète des situations de la Planète devant & après l'opposition.

Le 5 Mars à 12^h 17' 46", temps vrai, différence d'ascension droite entre Mars & Procyon 59^d 48' 59", entre Mars & la 2.^e ζ de la Vierge 2^d 23' 54"; ainsi l'ascension droite de Mars 171^d 30' 0", & 171^d 29' 41", la déclinaison véritable 8^d 2' 18".

Le 6 Mars à 12^h 12' 38" entre Procyon & Mars, 59^d 26' 45["]₂, ascension droite 171^d 7' 46", déclinaison 8^d 10' 51".

Le 7 Mars à 12^h 7' 27" entre Régulus & Mars, 21^d 52' 10", entre Mars & β Ω 3^d 26' 19",4; ainsi l'ascension

112 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

droite $170^{\text{d}} 45' 51''$ & $170^{\text{d}} 45' 57''$, la déclinaison $8^{\text{d}} 19' 16''$.

Le 8 Mars à $12^{\text{h}} 2' 20''$ entre Mars & la $2^{\text{e}} \xi \text{ m}$; $3^{\text{d}} 29' 57''$, entre Mars & $\beta \Omega$ $3^{\text{d}} 48' 37'' \frac{1}{2}$, la déclinaison conclue des jours précédens $8^{\text{d}} 27' 50''$; ainsi l'ascension droite est $170^{\text{d}} 23' 38''$, exactement la même par les deux Étoiles.

Le 9 Mars, le ciel étoit absolument couvert.

Le 10 Mars, à $11^{\text{h}} 51' 57''$ entre $\delta \Omega$ & Mars, $4^{\text{d}} 19' 5''$, entre Mars & la $1^{\text{ere}} \xi \text{ m}$ $3^{\text{d}} 34' 43''$, entre Mars & la $2^{\text{e}} \xi$ $4^{\text{d}} 14' 34''$, entre α & $\beta \Omega$ $4^{\text{d}} 33' 8''$; les quatre ascensions droites qui en résultent sont $169^{\text{d}} 38' 43''$, $169^{\text{d}} 38' 45''$, $169^{\text{d}} 39' 1''$, $169^{\text{d}} 39' 8''$, & par un milieu $169^{\text{d}} 38' 54''$; la déclinaison conclue aussi des observations du 7. & du 8, $8^{\text{d}} 44' 55''$.

Voici une Table du résultat de toutes ces observations, dans lequel j'ai pris un milieu entre les ascensions droites; j'ai supposé l'obliquité de l'écliptique $23^{\text{d}} 28' 15''$, & la parallaxe horizontale de Mars $16''$,6, ce qui donne $10''$,8 pour la parallaxe de hauteur.

	LONGITUDES.				DIFFÉR.		LATITUDES.			DIFFÉR.	
	S.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	M.	S.
Le 5 Mars..	5.	19.	1.	11			4.	0.	47		
6.....	5.	18.	37.	45	23.	26	3.	59.	55	0.	52
7.....	5.	18.	14.	29	23.	16	3.	59.	8	0.	47
8.....	5.	17.	50.	49	23.	40	3.	58.	19	0.	49
10.....	5.	17.	3.	18	47.	31	3.	56.	38	1.	41

Les ascensions droites des Étoiles dont je viens de parler sont tirées les unes du Catalogue de M. l'abbé de la Caille (*Astronomie fondamentale*), les autres de celui de M. le Monnier (*Observations*, liv. 3). Voici ces ascensions droites telles que je les ai employées, réduites en apparentes, ainsi qu'on est obligé de les avoir.

Procyon

Ascension droite apparente.

Procyon.....	111 ^d 41' 0" $\frac{1}{2}$
Régulus.....	148. 53. 41
δ du Lion.....	165. 19. 38
Les 2 ξ α	{ 173. 13. 28
	{ 173. 53. 35
β du Lion.....	174. 12. 16

Pour conclure des observations précédentes l'heure & le lieu de l'opposition, j'ai calculé, par les Tables de Halley, la longitude géocentrique pour les momens des observations du 7 & du 8, entre lesquelles l'opposition est arrivée; je l'ai trouvée pour le 7 de $5^{\text{f}} 18^{\text{d}} 16' 50''$, & le lendemain moindre de $23' 33''$; ce mouvement diurne est celui que j'ai employé, comme devant être plus exact, & tenant à peu-près un milieu entre ceux que donnent les observations; la longitude du Soleil pour l'observation du 7, est suivant les Tables de M. l'abbé de la Caille, $111^{\text{f}} 17^{\text{d}} 55' 37''\frac{1}{2}$, & pour celle du lendemain de $59' 37''$ plus grande. En appliquant ces élémens à l'observation du 7, on a le temps vrai de l'opposition au 7 Mars $17^{\text{h}} 33' 9''$, temps vrai, & la longitude pour ce moment $5^{\text{f}} 18^{\text{d}} 9' 8''$, moindre de $57''$ que celle des Tables d'Halley pour le même moment; la latitude géocentrique $3^{\text{d}} 58' 57''$ au moment de l'opposition, moindre de $28''$ que celle des Tables; en sorte que la latitude héliocentrique des Tables de Halley ne doit être en erreur que d'environ 7 secondes par excès, quantité qui est presque insensible & qui prouve la perfection des Tables dans ce point-là.

Si l'on veut tenir compte de l'aberration & de la nutation, il faudra ôter de la longitude des Tables $12''\frac{1}{2}$ pour avoir la longitude actuelle & apparente, & l'erreur diminuera encore de toute cette quantité.

