RÉFLEXIONS SUR LES INÉGALITÉS DANS LE MOUVEMENT DE LA TERRE, CAUSÉES PAR L'ACTION DE VENUS

par

Mr. *L. EULER.*

Pour déterminer les dérangemens dans le mouvement des Planètes, qui sont causés par leur action mutuelle, on se sert ordinairement de la méthode, que j'ai employé le premier, si je ne me trompe, dans mes recherches sur les irrégularités, qu'on observe dans le mouvement de Saturne. Or cette méthode ne sçauroit réüssir, à moins qu'on ne trouve moyen de transformer une telle formule irrationelle: $(1 \pm n\,\text{cos}.\,\Phi)^{-\frac{5}{2}}$ dans une série convergente, dont les trois premiers termes expriment déjà assés exactement la juste valeur; ce qui n'a aucune difficulté dans tous les cas, où la lettre n marque une fraction très petite, puisque alors les trois premiers termes de cette serie: $1 \pm \frac{5}{2} n\,\text{cos}.\,\Phi + \frac{15}{8} nn\,\text{cos}.\,\Phi^2$ ne sçauroient s'écarter sensiblement de la vérité. Mais quand la valeur de n devient plus considérable & qu'elle approche même de l'unité: alors il est clair, que ces mêmes trois termes pourront bien énormément s'écarter de la valeur de la formule, & que les termes suivans, qu'on néglige, pourront causer une erreur très considérable.

Or cette formule entre très essentiellement dans le calcul; vu qu'elle renferme l'effet de l'action, que les deux Planètes exercent l'une sur l'autre. Pour montrer cela plus clairement, soient P & Q les deux Planètes, le Soleil étant supposé en repos en S, & nommant les distances $SP = p$ & $SQ = q$ & l'angle au Soleil $PSQ = \Phi$, la distance entre les Planètes sera $\sqrt{pp + qq - 2pq \operatorname{cos.} \Phi}$, au quarré de la quelle l'action des Planètes est réciproquement proportionelle, qui sera donc comme $\frac{A}{pp + qq - 2pq \operatorname{cos.} \Phi}$; mais la décomposition de cette force, que l'application aux principes du mouvement exige, conduit à des formules, divisées par le cube de cette distance PQ, dont la forme sera par conséquent

$$\frac{S}{(pp + qq - 2pq \operatorname{cos.} \Phi)^{\frac{3}{2}}}$$

ou bien $S(pp + qq - 2pq \operatorname{cos.} \Phi)^{-\frac{3}{2}}$, qui se reduit à la forme mentionnée, en supposant

$$pp + qq = SS \ \& \ \frac{2pq}{pp + qq} = n.$$

De là on voit, que la valeur de la lettre n dépend du rapport des distances p & q, dont les deux Planètes sont éloignées du Soleil, & qu'elle ne sçauroit être une petite fraction, à moins que l'une de ces deux distances ne soit plusi-

plusieures fois plus grande que l'autre. Ainsi dans le cas ou Jupiter est supposé en P & Saturne en Q on a

$$p = 52029 \ \& \ q = 95418$$

ou bien à peu près $p : q = 5 : 9$, d'où résulte la valeur de $n = \frac{45}{53}$, dont la proximité de l'unité est sans doute la raison, pourquoi tous les éfforts de la Théorie ont jusqu'ici si peu réüssi.

Or cet inconvénient devient encore beaucoup plus considérable lorsqu'on veut déterminer l'effet de l'action mutuelle de la Terre & de Venus; car supposant Venus en P & la Terre en Q, on aura les distances moyennes $p = 72340$ & $q = 100000$, d'où l'on tire $n = 0,94979$. Cette valeur approche déjà tant de l'unité, que la résolution mentionnée ci-dessus doit s'écarter très énormément de la vérité. Car supposant

$$(1 - n \operatorname{cos}. \Phi)^{-\frac{3}{2}} = 1 + \tfrac{3}{2} n \operatorname{cos}. \Phi + \tfrac{15}{8} n^2 \operatorname{cos}. \Phi^2,$$

on aura pour la conjonction, où l'angle $\Phi = 0$

$$(1 - n)^{-\frac{3}{2}} = 1 + \tfrac{3}{2} n + \tfrac{15}{8} n n.$$

Or on trouve la vraye valeur de la formule

$$(1 - n)^{-\frac{3}{2}} = 88,882$$

& la somme des trois termes ne donne que

$$1 + \tfrac{3}{2} n + \tfrac{15}{8} n n = 4,116.$$

Cette différence est sans doute extravagante. Considérons aussi le cas des oppositions, où $\Phi = 180°$, & qu'on suppose

$$(1 + n)^{-\frac{3}{2}} = 1 - \tfrac{3}{2} n + \tfrac{15}{8} n n;$$

or le premier membre de cette équation produit

$$(1 + n)^{-\frac{3}{2}} = 0,367$$

& les trois termes de l'autre membre donnent

$$1 - \tfrac{3}{2} n + \tfrac{15}{8} nn = 1,268.$$

D'où il eſt clair, qu'en employant cette méthode on riſquera de ſe tromper très groſſiérement.

Pour remédier à ce grand défaut je doute fort qu'on puiſſe découvrir une autre méthode, que celle, que j'ai expoſée dans le Volume XVI des nouveaux Commentaires de l'Académie, où j'ai formé le plan de pourſuivre quaſi pas à pas les deux Planètes dans leur mouvement & de déterminer pour chaque petit intervalle de tems l'effet, que l'action de Venus doit produire dans le mouvement de la Terre; & nôtre habile Aſtronome, Mr. *Lexell*, a bien voulu ſe charger de ſon exécution, en faiſant tous les calculs laborieux & pénibles, qu'il exigeoit, et qui lui ont fourni la table, qu'on y trouve ajoutée, pour la correction, à employer dans le lieu de la Terre, pour chaque ſituation par rapport à Venus. Or comme l'effet eſt toujours porportionel à la maſſe de Venus, nous l'avons ſuppoſée égale à celle de la Terre, de ſorte qu'en cas qu'elle fut ou plus grande ou plus petite, on n'auroit qu'à changer les nombres de la Table dans la même proportion.

On trouve auſſi une telle correction dans les tables ſolaires de feu Mr. de la *Caille*, que je préſume être calculée ſuivant la méthode ordinaire, dont je viens de démontrer l'inſuffiſance. Je me propoſe de comparer plus ſoigneuſement cette table avec celle que Mr. *Lexell* a conſtruite ſur les véritables principes. Ce qui eſt d'autant plus facile, que l'une & l'autre ſe rapporte au même argument, qu'on trouve, en ſouſtrayant la longitude

Table des Corrections

Du Lieu de la Terre

tant suivant la Table de Mr. *de la Caille* que suivant les vrais principes.

Argument.

Longitude héliocentrique de ♀ — Longitude de ♁.

	0.		I.		II.		III.		IV.		V.		
	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	
	−	−	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	
0	0, 0	0,0	5, 6	13,8	0, 9	21,6	9, 4	20,6	15, 1	13,0	11, 4	4, 4	30
1	0, 3	0,5	5, 6	14,2	0, 6	21,7	9, 7	20,4	15, 1	12,7	11, 1	4, 1	29
2	0, 6	1,0	5, 6	14,6	0, 3	21,8	10, 0	20,2	15, 2	12,4	10, 8	3, 9	28
3	0, 9	1,5	5, 6	15,0	+	21,9	10, 3	20,0	15, 2	12,1	10, 5	3, 7	27
4	1, 2	2,0	5, 5	15,4	0, 5	22,0	10, 6	19,8	15, 2	11,8	10, 3	3, 5	26
5	1, 4	2,4	5, 5	15,7	0, 8	22,1	10, 8	19,6	15, 2	11,5	10, 0	3, 3	25
6	1, 7	2,9	5, 4	16,1	1, 1	22,2	11, 1	19,4	15, 1	11,2	9, 7	3, 1	24
7	1, 9	3,4	5, 4	16,5	1, 4	22,2	11, 4	19,2	15, 1	10,9	9, 3	2, 9	23
8	2, 2	3,9	5, 3	16,8	1, 8	22,3	11, 7	19,0	15, 1	10,6	8, 9	2, 7	22
9	2, 4	4,4	5, 2	17,1	2, 2	22,3	11, 9	18,8	15, 0	10,3	8, 6	2, 5	21
10	2, 7	4,8	5, 1	17,4	2, 6	22,3	12, 2	18,5	15, 0	10,0	8, 3	2, 3	20
11	2, 9	5,3	5, 0	17,8	2, 9	22,3	12, 4	18,3	14, 9	9,7	7, 9	2, 1	19
12	3, 1	5,8	4, 9	18,1	3, 2	22,3	12, 7	18,1	14, 9	9,4	7, 5	1, 9	18
13	3, 3	6,3	4, 8	18,4	3, 6	22,3	12, 9	17,9	14, 8	9,1	7, 1	1, 7	17
14	3, 5	6,8	4, 6	18,7	3, 9	22,2	13, 2	17,6	14, 7	8,8	6, 7	1, 6	16
15	3, 7	7,3	4, 5	18,9	4, 3	22,2	13, 4	17,3	14, 5	8,5	6, 4	1, 5	15
16	3, 9	7,8	4, 3	19,2	4, 6	22,2	13, 6	17,1	14, 4	8,2	6, 0	1, 3	14
17	4, 1	8,3	4, 1	19,5	4, 9	22,1	13, 8	16,8	14, 3	7,9	5, 6	1, 1	13
18	4, 3	8,8	3, 9	19,7	5, 3	22,1	13, 9	16,5	14, 2	7,6	5, 2	1, 0	12
19	4, 5	9,2	3, 6	19,9	5, 7	22,0	14, 1	16,2	14, 1	7,3	4, 8	0, 9	11
20	4, 7	9,6	3, 4	20,1	6, 1	21,9	14, 2	15,9	13, 9	7,0	4, 4	0, 8	10
21	4, 8	10,1	3, 2	20,3	6, 5	21,8	14, 3	15,7	13, 7	6,7	3, 9	0, 6	9
22	4, 9	10,6	2, 9	20,5	6, 8	21,7	14, 4	15,4	13, 5	6,4	3, 5	0, 5	8
23	5, 0	11,0	2, 7	20,7	7, 2	21,6	14, 5	15,1	13, 3	6,1	3, 1	0, 4	7
24	5, 1	11,4	2, 5	20,9	7, 5	21,5	14, 6	14,8	13, 0	5,9	2, 7	0, 3	6
25	5, 2	11,8	2, 2	21,0	7, 9	21,3	14, 7	14,5	12, 8	5,7	2, 3	0, 2	5
26	5, 3	12,2	1, 9	21,2	8, 2	21,2	14, 8	14,2	12, 5	5,4	1, 8	0, 2	4
27	5, 4	12,6	1, 7	21,3	8, 5	21,1	14, 9	13,9	12, 3	5,1	1, 4	0, 1	3
28	5, 5	13,0	1, 4	21,4	8, 8	21,0	15, 0	13,6	12, 0	4,8	1, 0	0, 1	2
29	5, 5	13,4	1, 1	21,5	9, 1	20,8	15, 1	13,3	11, 7	4,6	0, 5	0, 0	1
30	5, 6	13,8	0, 9	21,6	9, 4	20,6	15, 1	13,0	11, 4	4,4	0, 0	0, 0	0
	+	+	+	+	−	+	−	+	−	+	−	+	
	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	La Caille.	Vraye.	
	XI.		X.		IX.		VIII.		VII.		VI.		

gitude moyenne de la Terre, vuë du Soleil, de la longitu-
de héliocentrique moyenne de Venus. La table ci-jointe
peut ſervir à faciliter cette comparaiſon entre les deux tables
des corrections mentionnées, & en la conſidérent plus at-
tentivement elles nous fournit les réflexions ſuivantes.

I. Deſignons d'abord l'argument de cette Table
par la lettre Φ, qui marque comme ci-deſſus l'angle au
Soleil compris entre les lieux de la Terre & de Venus, &
on voit d'abord, que tant pour Φ = o que Φ = VI. ſignes
l'une & l'autre équation évanouit. Enſuite on voit que
la plus grande équation de nos tables eſt plus grande que
celle de Mr. *de la Caille*; mais ce n'eſt pas au défaut de
la Théorie qu'il faut attribuer cette différence, qui pro-
vient uniquement de l'eſtime de la maſſe de Venus, que
j'ai ſuppoſée égale à la Terre; fondé ſur la véritable paral-
laxe du Soleil de 8$\frac{1}{2}$'', pendant que Mr. *Clairaut*, ſur la
Théorie du quel les Tables de Mr. *de la Caille* ſont fon-
dées, l'a ſuppoſée de 10''; d'où le volume de Venus ſe con-
clud environ deux tiers de la Terre, ce qui eſt très bien
d'accord avec les valeurs de la plus grande équation, qui dans
ma table monte à 22, 3 & dans la Table de Mr. *de la Caille*
à 15, 2. Nous avons ſuppoſé ici l'un & l'autre, que les
maſſes ſont en raiſon des volumes; donc ſi, comme le
grand *Newton* a ſoutenu, la denſité des Planètes eſt plus
grand dans celles qui ſont les plus proches du Soleil, il
faudroit encore augmenter la plus grande équation.

II. En partant de la conjonction, où Φ = o, les
équations de notre table augmentent beaucoup plus que dans
celle de Mr. *de la Caille*, & cette augmentation s'étend

aussi beaucoup plus loin, puisque dans notre table elles croissent jusqu'à $\Phi = 2^s. 8^\circ$, pendant que dans celle *de la Caille* l'équation atteint la plus grande valeur à $\Phi = 30^\circ$. Cette différence provient ouvertement de la fausseté de la Théorie, puisque on y suppose l'action de Venus sur la Terre environ 20 fois plus petite, qu'elle n'est effectivement comme nous avons observé ci-dessus. Donc puisque cette action est en effet tant de fois plus grande, il s'ensuit nécessairement que son effet doit être beaucoup plus grand & qu'il se doit aussi étendre plus loin.

III. Le contraire arrive après les oppositions, où $\Phi > VI^s$. où la véritable action de Venus est presque quatre fois plus petite que la fausse Theorie la suppose, comme nous avons déjà remarqué ci-dessus. Il faut donc aussi que dans nôtre table les équations croissent plus foiblement que dans la Table de Mr. *de la Caille*, & en regardant nôtre table de comparaison, on voit qu'elles diffèrent réellement de la même manière comme nous venons d'observer.

IV. Ensuite il se trouve aussi une grande différence entre les endroits répondans aux plus grandes équations, qui sont, après les conjonctions, selon les tables de Mr. *de la Caille*, à $\Phi = 30^\circ$. & dans ma table à $\Phi = 2^s. 8^\circ$. & après l'opposition, selon les premières à $\Phi = 7^s. 25^\circ$. & selon la mienne à $\Phi = 9^s. 17^\circ$. Or la plus grande différence se trouve dans la marche de ces équations; puisque dans la table construite sur les vrais principes les équations conservent le même signe depuis la conjonction jusqu'à l'opposition, pendant que dans les tables de Mr. *de la Caille* elles changent de signe à $\Phi = 2^s. 3^\circ$.

V.

V. Remarquons auſſi les endroits, où la différence entre les deux Tables devient la plus grande, ce qui arrive à $\Phi = 3^s.\ 12^\circ.$ où elle monte à 30, 8″. Donc ſi pour une telle ſituation on calcule le lieu de la Terre ſelon les tables *de la Caille*, on ſe trompera de plus du 30″; & partant on ne doit pas être ſurpris, quand Mr. *de la Caille* avoue lui même, que ſes tables peuvent quelques fois différer des obſervations d'autant de ſecondes; & peutêtre feront-ce les mêmes cas, où ſa table des perturbations de Venus diffère ſi enormément de la vérité, parce que depuis $\Phi = 2^s.$ jusqu'à $\Phi = 4^s.\ 22^\circ.$ c'eſt à dire pendant un intervalle de $82^\circ.$ la différence entre les deux tables monte au de la de 20″.

VI. Puisque Mr. *de la Caille* dit avoir calculé cette table ſur les formules de feu Mr. *Clairaut*, il ſera aiſé de retrouver ces formules des équations mêmes de la Table, vu qu'il eſt certain que cette formule doit avoir une telle forme: $\alpha \text{ ſin. } \Phi + \beta \text{ ſin. } 2\,\Phi + \gamma \text{ ſin. } 3\,\Phi +$ &c. Car on n'a qu'à tirer de cette formule les équations pour quelques ſituations principales, que nous ajouterons ici dans cette table, en marquant les équations, qui en réſultent, par les lettres A, B, C, D, &c.

$$\begin{array}{l|l}
3^s. \ - & A = \alpha - \gamma \\
2. \ - & B = \frac{\alpha\sqrt{3}}{2} + \frac{\beta\sqrt{3}}{2} - \frac{\delta\sqrt{3}}{2} \\
4. \ - & C = \frac{\alpha\sqrt{3}}{2} - \frac{\beta\sqrt{3}}{2} + \frac{\delta\sqrt{3}}{2} \\
1.\ 15^\circ & D = \frac{\alpha}{\sqrt{2}} + \beta + \frac{\gamma}{\sqrt{2}} \\
4.\ 15 & E = \frac{\alpha}{\sqrt{2}} - \beta + \frac{\gamma}{\sqrt{2}} \\
1. \ - & F = \frac{\alpha}{2} + \frac{\beta\sqrt{3}}{2} + \gamma + \frac{\delta\sqrt{3}}{2} \\
5. \ - & G = \frac{\alpha}{2} - \frac{\beta\sqrt{3}}{2} + \gamma - \frac{\delta\sqrt{3}}{2}
\end{array}$$

De

De ces équations nous déduisons les combinaisons suivantes:

$$B+C=\alpha\sqrt{3} \quad \& \quad B-C=\beta\sqrt{3}-\delta\sqrt{3},$$
$$D+E=\alpha\sqrt{2}+\gamma\sqrt{2} \quad \& \quad D-E=2\beta,$$
$$F+G=\alpha+2\gamma \quad \& \quad F-G=\beta\sqrt{3}+\delta\sqrt{3}.$$

Appliquons maintenant ces formules à la table de Mr. *de la Caille*, & nous aurons:

$$A=9,4,\ B=-0,9,\ C=15,1,\ D=-4,5,$$
$$E=14,5,\ F=-5,6,\ G=11,4.$$

De là on tire

$$A=\alpha-\gamma=9,4$$
$$B+C=\alpha\sqrt{3}=14,2$$
$$B-C=\beta\sqrt{3}-\delta\sqrt{3}=-16,0$$
$$D+E=\alpha\sqrt{2}+\gamma\sqrt{2}=10,0$$
$$D-E=2\beta=-19,0$$
$$F+G=\alpha+2\gamma=5,8$$
$$F-G=\beta\sqrt{3}+\delta\sqrt{3}=-17,0$$

& de ces équations on tire $\alpha=8,2$, $\beta=-9,5$, $\gamma=-1,2$, $\delta=-0,3$. Voilà donc la formule de Mr. *Clairaut*, sur laquelle l'Abé *de la Caille* a calculé sa Table, qui donne pour chaque argument Φ l'équation Venérienne $8,2.\sin.\Phi-9,5\sin.2\Phi-1,2\sin.3\Phi-0,3\sin.4\Phi$.

VII. Quelque fausse que soit cette formule elle a pourtant depuis été adoptée de presque tous les Astronomes, vu qu'on trouve la même table dans tous les recueils de tables astronomiques qui ont été publiés depuis ce temps, & même la trouve-t-on, à quelques arrangemens de la forme près, dans les tables lunaires de feu Mr. *Mayer*, publiées à Londres, qu'on regarde comme les plus exactes. Or

Or après les remarques, que j'ai rapportées ici, on ne ſçauroit plus douter, qu'en ſe ſervant de ces tables, on ne ſe trompe très ſouvent de 20 à 30 ſecondes, ce qui doit avoir une influence très eſſentielle dans les tables lunaires, où la détermination du vrai lieu de la Lune ſuppoſe toujours celle du Soleil, & partant cette obſervation doit être de la dernière importance dans le grand Problème de la Longitude.

VIII. Comme nôtre table n'a été calculée ſur aucune formule ſemblable: mais qu'elle renferme le réſultat de toutes les actions élémentaires ajoutées enſemble il n'eſt gueres probable, qu'on puiſſe trouver une formule, qui repréſente exactement toutes les équations de cette table. Cependant il ne ſera pas difficile de déterminer les coëfficiens α, β, γ, δ, enſorte que la formule répond au moins à peu près à la vérité.

Faiſons un eſſai la deſſus & nous aurons pour les poſitions principales indiquées ci-deſſus les valeurs ſuivantes: $A = -20,6$, $B = -21,6$, $C = -13,0$, $D = -18,9$, $E = -8,5$, $F = -13,8$, $G = -4,4$. De là on tire les égalités ſuivantes: 1°. $\alpha - \gamma = -20,6$; 2°. $\alpha\sqrt{3} = -34,6$; 3°. $(\beta - \delta)\sqrt{3} = -8,6$; 4°. $(\alpha + \gamma)\sqrt{2} = -27,4$; 5°. $2\beta = -10,4$; 6°. $\alpha + 2\gamma = -18,2$; 7°. $(\beta + \delta)\sqrt{3} = -9,4$; d'où l'on tire les valeurs α, β, γ, δ de cette manière: Cherchons les valeurs des lettres α & γ, & d'abord la ſeconde équation donne $\alpha = -20,0$, ce qui étant ſubſtitué dans la première fournit $\gamma = +0,6$. Or de la quatrième on tire $\gamma = +0,5$, & de la ſixième $\gamma = 0,9$. Mais puiſque ces trois valeurs de γ ne quadrent pas aſſes

 bien

bien ensemble, il faut réconnoitre une petite erreur dans l'une & l'autre des deux lettres α & γ, & cette erreur sera partagée également, en prenant $\alpha = -19,7$ & $\gamma = +0,8$. Pour les deux autres lettres β & δ la 5^e. équation donne d'abord $\beta = -5,2$ & la 3^e & 7^e, jointes ensemble, donnent $2\beta = -10,4$, de sorte que nous pouvons hardiment supposer $\beta = -5,2$. Enfin la 7^e. — la 3^e. nous fournit $\delta = -0,2$.

IX. Voilà donc contre toute nôtre attente une formule, qui représente les équations de nôtre table plus exactement qu'on n'auroit osé espérer. Sçavoir pour chaque argument Φ l'équation de nôtre table se trouve être $-19,7 \sin.\Phi - 5,2 \sin.2\Phi + 0,8 \sin.3\Phi - 0,2 \sin.4\Phi$, & cette formule ne diffère presque du tout des positions, d'où nous l'avons tirée. Voyons donc comment elle satisfait à d'autres positions, & pour cet effet prennons $\Phi = 2^s.15^\circ. = 75^\circ$. d'où en faisant le calcul on tire de la formule l'équation 22,0, qui ne diffère que de $5''$ de la table. Prennons aussi $\Phi = 3^s.15 = 105^\circ$. & en faisant le calcul on trouve 17,2 ce qui ne diffère que de 0, $1''$ de la table. En examinant les cas $\Phi = 15^\circ$. & $\Phi = 5^s.15^\circ = 165^\circ$. on trouve les équations 7,3 & 1,7. dont les erreurs ne sont que 0, $0''$ & 0, $2''$.

X. Ce merveilleux accord de la formule que nous venons de trouver avec nôtre table ne sçauroit certainement être attribué à un pur hazard, & on pourroit même soupçonner que Mr. *Lexell* eut calculé cette table précisement sur cette même formule, si le détail de tout le calcul ne se trouvoit pas exposé dans les commentaires. Nous devons donc conclure, que cette formule est fondée réellement dans la véritable théorie, ce qui ouvrit une nou-

nouvelle carrière pour perfectionner la Théorie, & tout revient maintenant, à sçavoir manier la Théorie ensorte, qu'on en puisse précisement tirer la formule dont nous venons de parler.

XI. Puisque les corrections, qu'on a données jusqu'ici pour les inégalités de Saturne, causées par l'action de Jupiter, sont tirées de la même fausse Théorie, on ne doit pas être surpris, qu'elles répondent si mal aux observations, & comme le cas est presque semblable à celui de la Terre & de Venus, on pourra à présent presque déviner la véritable formule, d'où l'on doit tirer les inégalités. Ainsi dans la formule α sin. $\Phi + \beta$ sin. $2\,\Phi + \gamma$ sin. $3\,\Phi + \delta$ sin. $4\,\Phi$ le premier coëfficient α, qui selon la méthode commune étoit positif, doit être négatif & même beaucoup plus grand; ensuite le second coëfficient demeure bien négatif, mais il doit être diminué. Pour les deux autres coëfficiens γ & δ ils influeront fort peu sur le lieu de Saturne. Mais il faut ici bien considerer que la force de Jupiter exerce encore un autre effet sur Saturne, qui provient de l'excentricité de leurs orbites, ce qui est une circonstance, à la quelle on n'a pas eu besoin de faire attention dans les orbites de la Terre de Venus, puisque l'excentricité de l'une & de l'autre est si petite, qu'il n'en sçauroit résulter un effet considérable.