

Les coquilles se dissolvent quelquefois peu à peu, & deviennent molles comme des membranes qu'on peut arracher par pieces. Cela pourroit faire croire que les coquilles sont des membranes endurcies, comme sont les os qui en certaines maladies deviennent aussi mous que du drap.

EXPLICATION DES FIGURES.

1. **M**oule de riviere, dont le ligament a ressort *, qui fait ouvrir la Moule, est attaché exterieurement au talon de la coquille.
2. Moule de mer, dont le ligament a ressort *, qui fait ouvrir la coquille, ne paroît qu'interieurement vers son talon.
3. Huître, dont le ligament a ressort *, qui la fait ouvrir, est caché entre les deux coquilles de l'Huître.
4. Moule, que j'ay appelée crêtée, parcequ'elle a une avance * au talon en forme de crête.
5. Routes que font les Moules, & qu'elles laissent après elles quand elles font leur mouvement progressif dans la glaife ou dans le sable des rivieres.

LES HYPOTHESES.

DU MOUVEMENT

DE JUPITER.

PAR M. MARALDI.

Nous avons cherché les hypotheses du mouvement de Jupiter par la même methode que nous avons trouvé l'année dernière celles de Saturne. Nous avons calculé plusieurs observations faites dans l'opposition de Jupiter avec le Soleil, que nous avons comparées aux Tables de Kepler qui sont en usage depuis long-tems, & à celles

1706.
20 Fevrier.

de M. Bouillaud qui en a expliqué le fondement. Cette comparaison nous a fait connoître que pour bien représenter ces observations, il falloit ajouter 5 minutes & demi à l'Epoque du moyen mouvement établie par M. Bouillaud. Après cette correction nous avons examiné la situation de l'Aphélie & du Périhélie de Jupiter par des observations les plus propres qu'il est possible pour cette recherche, comme sont celles qui se rencontrent proche de ces termes, Jupiter étant en opposition avec le Soleil. Par ces sortes d'observations faites en 1673, nous avons trouvé l'Aphélie de Jupiter en $8^{\circ} 48'$ de Libra. Par d'autres observations faites l'an 1690 proche du Périhélie, on trouve sa situation en $9^{\circ} 42'$ d'Aries; & supposant l'Aphélie opposée au Périhélie, l'Aphélie sera en $9^{\circ} 42'$ de Libra. Les observations de l'année 1696 donnent l'Aphélie en $9^{\circ} 48'$ de Libra, un degré plus avancé de 24 ans auparavant; & enfin les observations de l'année 1702 montreroient seulement le Périhélie en $9^{\circ} 27'$ d'Aries, & par conséquent l'Aphélie en $9^{\circ} 27'$ de Libra.

Nous n'avons pas lieu de supposer réelle toute cette variation que nous trouvons dans la situation de l'Aphélie, parcequ'elle peut venir en partie de la grande difficulté de la déterminer au juste; car une erreur de deux minutes qu'il est souvent difficile d'éviter, tant dans le choix de l'Epoque, que dans les observations, à cause du grand nombre d'éléments qu'il faut employer, peut faire varier d'un demi-degré la situation de l'Aphélie.

Parmi ces différentes déterminations, nous avons choisi celle qui résulte des observations des années 1690 & 1696, comme plus uniformes & plus propres à représenter au juste la plupart des observations. Cette détermination donne le lieu de l'Aphélie pour le commencement de l'année 1701. en $9^{\circ} 53'$ de Libra.

Pour déterminer la plus grande inégalité de Jupiter, nous avons comparé le calcul tiré des mêmes Tables avec les observations faites proche des moyennes distances, & nous avons connu que pour bien représenter ces différen-

tes observations il falloit faire la plus grande équation de Jupiter tantôt de $5^{\circ} 34' 55''$, tantôt de $5^{\circ} 35' 25''$, & quelquefois de $5^{\circ} 35' 15''$, à laquelle nous nous arrêtons, comme étant moyenne entre les extrêmes avec lesquelles elle s'accorde dans la minute ; ainsi suivant cette détermination il faudra augmenter de 3 minutes & demi la plus grande équation de Jupiter déterminée par Kepler, & d'une minute celle qui a été déterminée par M. Bouillaud.

La moyenne distance de Jupiter au Soleil, en parties de l'orbe annuel, a été calculée par un grand nombre d'observations faites lorsque Jupiter étoit en quadrature avec le Soleil, qui est la conjoncture la plus favorable. Ces différentes observations faites en différentes parties de l'orbe de Jupiter, ne donnent pas toujours pour la moyenne distance de Jupiter au Soleil la même proportion précisément, y ayant souvent des différences considérables ; mais en prenant un milieu entre ces différences, nous avons déterminé la proportion de cette moyenne distance de 519220, dont la moyenne distance du Soleil à la Terre est 100000.

Pour trouver les nœuds de Jupiter, nous avons calculé plusieurs observations faites en différentes années proche de ses nœuds, & qui sont les plus propres pour cette recherche. Par ces observations faites l'an 1681 à la fin de Septembre lorsque la latitude de Jupiter étoit méridionale, & par les observations faites vers le commencement d'Octobre lorsque sa latitude étoit Septentrionale, on trouve que Jupiter arriva à son nœud le deux d'Octobre de la même année. Ayant calculé pour ce temps-là, à l'aide des hypothèses fondées sur les observations précédentes, le lieu excentrique de Jupiter qui étoit aussi pour lors le lieu de son nœud vû du Soleil, nous le trouvons en $6^{\circ} 55'$ de Cancer. Par d'autres observations de l'année 1693 faites durant plusieurs jours avant & après l'arrivée de Jupiter au nœud, on connoît qu'il s'y trouva le 14 d'Aouût au matin, lorsque Jupiter étoit en $14^{\circ} 42'$ de Can-

cer. Ce lieu réduit au Soleil donne le nœud de Jupiter vû du Soleil en $7^{\circ} 4'$ de Cancer ; de sorte qu'il y a une différence de 40 minutes dans cette détermination faite par les observations de différentes années. Si on prend un milieu, on pourra déterminer le lieu du nœud boreal de Jupiter pour l'année 1693 en $7^{\circ} 20'$ de Cancer. Cette détermination s'accorde à celle qui résulte des observations faites proche de la conjonction de Jupiter avec le Soleil, de l'année 1705 Jupiter étant fort proche de son nœud. Par ces observations faites au meridien 9 jours avant & 12 jours après sa conjonction avec le Soleil, nous trouvons que Jupiter arriva au nœud le 18 Juin, d'où l'on trouve que son nœud boreal est en $7^{\circ} 17'$ de Cancer.

Les occasions les plus favorables pour trouver l'inclinaison de Jupiter à l'Ecliptique, sont celles qui se sont présentées les années 1673, 1690 & 1702, lorsque Jupiter étant en opposition avec le Soleil, étoit en même temps près des limites des plus grandes latitudes. Par les observations que M. Cassini fit le 2 Avril 1673, nous avons calculé le lieu de Jupiter en 13 degrés de Libra, avec une latitude Septentrionale de $1^{\circ} 37' 15''$, Par la proportion des distances du Soleil à la Terre, & du Soleil à Jupiter, on trouve la parallaxe de latitude de $17' 55''$, qui étant ôtée de la latitude observée, donne la latitude réduite au Soleil de $1^{\circ} 19' 20''$. Mais dans la même observation Jupiter étoit à 6 degrés de distance de ses limites, à laquelle il convient 25 secondes, qui étant ajoutées à la latitude de Jupiter réduite au Soleil, donnent l'inclinaison de l'orbite de Jupiter à l'Ecliptique de $1^{\circ} 19' 45''$.

Par les observations de l'année 1690 faites dans l'opposition de Jupiter avec le Soleil, & à 3 degrés près des limites de Jupiter avec sa latitude australe observée de $1^{\circ} 39' 40''$, on calcule la même inclinaison de Jupiter de $1^{\circ} 19' 40''$, comme par les observations de l'année 1673 ; ainsi cette inclinaison paroît assés bien déterminée.

Pour ce qui regarde le moyen mouvement de Jupiter & le mouvement de son Apogée, nous ne sçavons point de

de moyen plus propre pour le trouver, qu'en comparant les observations recentes avec les plus anciennes, & principalement celles des conjonctions de Jupiter avec les étoiles fixes qui sont censées les plus exactes. Parmi ces observations il y en a une celebre de la conjonction de Jupiter avec une étoile fixe de la constellation de l'Ecrevissie appelée *Astus australis*, dont le temps marqué par Ptolemée se rapporte à l'année 241 avant l'Epoque de J. C. L'autre observation est celle que M. Bouillaud a tirée d'un manuscrit de la Bibliotheque du Roy, & qui fut faite l'année 508 de J. C. Or on peut représenter ces deux observations avec autant de précision qu'on peut attendre des observations faites à la vûe simple & sans instrumens, en se servant du moyen mouvement de Jupiter & du mouvement de l'Apogée comme ils ont été déterminés par M. Bouillaud, & en y employant les autres élémens de l'Apogée & de la plus grande équation tels que nous les venons de déterminer.

Il restoit à trouver le mouvement des nœuds de Jupiter. Nous les avons cherchés en comparant le lieu du nœud déterminé par les observations recentes avec celui qui résulte des observations anciennes dont nous avons examiné les circonstances. Nous avons employé à cette recherche la conjonction rapportée cy-dessus de Jupiter avec l'étoile de l'Ecrevissie : mais il faut remarquer qu'au lieu de 4 minutes de latitude meridionale que tous les Catalogues donnent à cette étoile, suivant nos observations elle en a une Septentrionale de 3 minutes & demi.

La conjonction de Jupiter avec cette étoile faite à la vûe simple peut avoir eu quelque peu de latitude, à cause que les rayons de Jupiter peuvent empêcher de voir si ces conjonctions sont précises ; mais nous ne sçaurions mieux faire que de la supposer telle qu'elle a été rapportée : ainsi nous supposerons que Jupiter ait eu la même latitude que l'étoile. Cette latitude vûe de la Terre étant réduite au Soleil par les hypotheses ordinaires sera de 4' 0", laquelle jointe à l'inclinaison de l'orbite de Jupiter,

donne la distance de Jupiter au nœud dans cette observation de $2^{\circ} 52'$: mais à cause que la latitude étoit Septentrionale, Jupiter avoit passé le nœud. C'est pourquoi si l'on ôte cette distance du lieu de Jupiter vû le Soleil calculé par les hypothèses, on trouve le nœud boreal de Jupiter en $24^{\circ} 43'$ des Gemeaux pour l'année 241 avant J. C. Mais par les observations de l'année 1693, nous avons trouvé ce nœud en $7^{\circ} 20'$ du Cancer; donc en 1934 ans ce nœud aura eu un mouvement suivant la suite des signes de 12 degrés 37 minutes. Par les Tables de M. Bouillaud on trouve le mouvement des nœuds de Jupiter dû à cet intervalle de 13 degrés 14 minutes, seulement 37 minutes plus grand que celui que nous venons de trouver.

Les hypothèses du mouvement de Mars.

Les observations de Mars faites à l'Observatoire Royal par M. Cassini confirment la plûpart des hypothèses de cette Planete que Kepler a établies sur les observations de Tycho, ce que nous avons reconnu ayant comparé un grand nombre de ces nouvelles observations avec les lieux de cette Planete calculez sur ces principes; car elles s'accordent assez souvent ensemble, les plus grandes différences que nous y avons trouvées en quelques endroits n'ayant été que de 6 à 7 minutes.

Quoyque ces différences ne soient pas bien considérables par rapport aux grandes difficultez qu'il y a à parvenir à la dernière précision dans des recherches qui dépendent de plusieurs principes, nous n'avons pas laissé d'examiner de quelle maniere on pourroit les corriger. Nous avons commencé cette recherche en comparant les calculs avec les oppositions de Mars au Soleil près des moyennes longitudes de Mars; parceque ces endroits sont plus propres pour déterminer la plus grande équation des Planetes. Parmi ces observations il y en a de celles qui se rencontrent dans l'orbe de Mars où l'équation est soustractive, & d'autres qui ont été faites dans des parties opposées

où l'équation est additive. Dans cette comparaison nous avons trouvé entre les calculs & les observations une différence de deux minutes & demi, dont les calculs retardoient à l'égard des observations, & qui étoit à peu près la même dans des situations opposées de Mars. Cette différence uniforme nous a fait juger qu'elle venoit de l'Epoque, à laquelle il falloit ajouter ces deux minutes & demi, & qu'ainsi la plus grande équation de Mars qui en résulte n'étoit pas différente de celle qui avoit été déterminée par Kepler; ce que nous avons ensuite vérifié par diverses autres comparaisons.

Après avoir fait cette correction, on trouvoit que les Tables ne representoient pas bien encore les observations faites près de l'Aphélie & du Périhélie, & qu'il y avoit entre les Tables & les observations une différence de quelques minutes; d'où il étoit aisé de juger que cette différence venoit de la situation qui n'étoit pas exactement déterminée dans les Tables Rudolphines pour le temps de ces observations: car on peut avancer ou reculer l'Aphélie pour ôter cette différence, sans que ce changement fasse varier sensiblement la plus grande équation.

On corrige donc cette différence en faisant l'Aphélie 20 minutes moins avancé qu'il n'est dans ces Tables.

En faisant ces corrections à l'Epoque & à l'Aphélie, nous representons à une minute près dix oppositions observées en différentes parties de l'orbe de Mars assez éloignées les unes des autres, ce qui confirme aussi la distribution de la première inégalité de la manière qu'elle a été calculée par Kepler. Cela revient à peu près à l'hypothèse elliptique simple, en y employant une équation qui commence de l'Aphélie & du Périhélie, & augmente de côté & d'autre jusqu'à la distance de 45 degrés, où elle est plus grande & monte à ces endroits environ à 8 minutes.

Il est fort difficile de déterminer si l'Epoque, & la situation de l'Aphélie, que nous venons de trouver un peu différentes de ce qui avoit été déterminé par Kepler, vient de quelque petite erreur des observations ou de la ma-

niere de les employer , ou enfin du moyen mouvement de Mars & de celui de son Aphelie , qui est peut-être un peu different de celui qui est suppose par Kepler , & ce n'est que par une suite d'observations de plusieurs siecles que l'on se peut éclaircir sur ce point.

Parmi les differentes observations que nous avons pour la détermination des nœuds de Mars , nous nous contenterons presentement de rapporter celle de l'année 1700. Le 2 de May à 32 minutes après minuit nous déterminâmes la latitude Septentrionale de Mars de $0^{\circ} 11' 38''$, & le 10 du même mois à 11^h 53' la latitude meridionale de Mars se trouva de $0^{\circ} 11' 3''$. Donc la variation de la latitude en 8 jours fut de $22' 41''$, & parce que proche du nœud la latitude change à peu près à proportion du temps , comme il paroît aussi par d'autres observations faites entre le 2 & le 10 de May , nous trouvons que Mars arriva au nœud le 6 de May à 15^h après midy. L'arrivée de Mars au nœud précéda d'un jour & presque 17 heures l'opposition de la même Planete avec le Soleil , qui arriva en $8^{\circ} 6'$ du Scorpion ; ainsi nous avons calculé le nœud austral de Mars vû du Soleil en $17^{\circ} 13'$ du même signe , & par conséquent le nœud boreal en $17^{\circ} 13'$ du Taureau. Les Tables Rudolphines le donnent pour ce temps-là en $17^{\circ} 50'$ du même signe à 37 minutes près de nos observations.

Nous avons cherché l'inclinaison de l'orbite de Mars à l'Ecliptique par les observations de l'année 1687, cette Planete étant en opposition avec le Soleil à un degré près des limites de sa plus grande latitude. Par les observations que nous fîmes le 7 Aoust, on trouva que Mars avoit une latitude Meridionale de $6^{\circ} 50' 40''$. Cette latitude vûe de la Terre étant réduite à la latitude vûe du Soleil par la proportion des distances du Soleil à la terre & de Mars au Soleil, donne l'inclinaison de l'orbite de Mars à l'Ecliptique de $1^{\circ} 50' 45''$. Dans les Tables Rudolphines cette inclinaison a été déterminée de $1^{\circ} 50' 30''$ à 15 secondes près de celle que nous venons de déterminer , ce qui est une difference insensible.