

Hévélius dans sa Sélénographie remarqua que ces bandes étoient sensiblement paralleles à l'écliptique ; M. Cassini reconnut qu'elles étoient plutôt paralleles à l'équateur de Jupiter , mais cet équateur differe très-peu du plan de l'écliptique , il n'est incliné que de trois degrés sur l'orbite de Jupiter ; ce qui produit dans cette planete une espece d'équinoxe perpétuel.

Inclinaison  
de l'axe.

La durée de la rotation de Jupiter , indiquée par les taches dont M. Cassini a observé le mouvement , est de 9<sup>h</sup> 55' 50" ; & lorsque M. Maraldi revit en 1713 la tache qui depuis 50 ans avoit disparu & reparu plusieurs fois , il trouva la durée de cette rotation 9<sup>h</sup> 56' , précisément comme M. Cassini l'avoit trouvée en 1665. On peut voir au sujet des taches de Jupiter & des variations de ses bandes , différens Mémoires de M. Cassini & de M. Maraldi , (*Mém. Acad.* 1699 , 1708 , 1714 ; *Anciens Mém. T. II. p. 104. T. X. p. 1. 513. & 707.*).

Rotation de 9  
heur. 56 min.

2593. L'ANNEAU DE SATURNE est la chose la plus singuliere que la découverte des lunettes nous ait fait appercevoir ; on le voit représenté dans la Fig. 280. tel qu'il paroît dans les plus grandes lunettes ; il y a des temps où sa largeur apparente est encore plus grande , mais il y a des temps où on ne le voit point du tout , & où Saturne paroît tout-à-fait rond. On disputa long-temps dans le dernier siècle sur la figure même de cet anneau ; on crut voir quelquefois Saturne accompagné de deux corps ronds ou ovales , distincts & séparés ; le P. Riccioli même s'y trompa , (*Astron. Reform. p. 361.* ). Hévélius en 1647 dans sa Sélénographie , p. 44. dit formellement qu'il ne comprend rien à ces deux bras de Saturne. En 1656 dans sa Dissertation *De Saturni facie* , il distingua six phases différentes de Saturne qu'il appelle *Monosphæricum* , *Trisphæricum* , *Sphærico-cuspidatum* , *Sphærico-ansatum* , *Elliptico-ansatum diminutum* , *Elliptico-ansatum plenum* ; mais la seconde & même la troisième phase étoient une illusion optique de ses lunettes.

Anneau de  
Saturne.  
Fig. 280.

Personne avant M. Huyghens ne comprit , & n'expliqua distinctement la cause de ces apparences de Saturne ; les

uns crurent que cela venoit de la figure particuliere de Saturne vû plus ou moins obliquement, les autres de deux gros satellites, ( Veidler , *Histor. pag. 500.* ). Roberval supposa des vapeurs élevées de l'équateur de Saturne; Hodierna crut que Saturne avoit la forme d'un sphéroïde avec deux taches obscures, & qu'en tournant sur son axe il se présentoit sous différentes formes; le Pere Riccioli même après l'explication ingénieuse de M. Huyghens, se trompoit encore, & prétendoit que Saturne étoit environné d'une armille mince, plane, elliptique, adhérente à Saturne en deux points, ( *Astron. Reform. p. 368.* ); je passe à l'explication de M. Huyghens, qui est aujourd'hui reconnue universellement pour la seule admissible, ( *Syst. Satur. 1659.* ); elle fut attaquée par *Eust. de Divinis*, mais M. Huyghens répondit l'année suivante d'une maniere victorieuse.

Ce que c'est que  
l'anneau.

Fig. 280. 281.

2594. Saturne est environné d'un anneau fort mince; (2598), presque plan (*ibid.*), concentrique à Saturne, également éloigné de sa surface dans tous ses points; il est soutenu par la pesanteur naturelle & simultanée de toutes ses parties, tout ainsi qu'un pont qui seroit assez vaste pour environner toute la terre, se soutiendrait sans pilliers; la partie de l'anneau qui est la plus proche de Saturne, est plus lumineuse que les parties éloignées. M. Cassini observa que la largeur de l'anneau étoit divisée en deux parties égales, par un trait obscur dont la courbure étoit la même que celle de l'anneau; mais M. Short avec son grand télescope de 12 pieds, y a observé des phénomènes encore plus singuliers. La *Fig. 280.* représente Saturne environné de son anneau, dans son ouverture moyenne; la *Fig. 281* représente deux aspects différens de l'anneau, dans le temps où l'anneau est le plus ouvert surpassant un peu les bords de Saturne, & formant une ellipse *MNOP*, dans laquelle le globe de Saturne est inscrit, & dans le temps où il paroît au contraire extrêmement mince, comme on le voit par l'ellipse *MNO*; il est alors oblique à notre œil, & Saturne approchant de la phase ronde (2595).

L'épaisseur des anses *A, B*, est divisée en deux parties;  
la partie

la partie intérieure *A* paroît avoir une lumière continue sans interruption ; la partie extérieure *B* est divisée par plusieurs lignes qui paroissent concentriques à la circonférence de l'anneau , & qui font croire qu'il y a plusieurs anneaux placés dans un même plan ; ces différentes lignes noires qui distinguent les couches de l'anneau dans la partie *B*, se rapprochent & se confondent vers les points *C* & *E*, parce que l'anneau y est trop mince , à raison de l'obliquité de l'œil. La bande obscure *EE* que l'on voit sur le disque de Saturne , paroît être l'ombre de l'anneau , comme nous le dirons bientôt ( 2598 ).

Le diamètre de l'anneau de Saturne est à celui du globe de Saturne , comme 7 est à 3 , suivant les mesures de M. Pound ; l'espace *F* qu'il y a entre le globe & l'anneau , est à peu-près égal à la largeur de l'anneau , ou tant soit peu plus grand , suivant M. Huyghens ; ainsi la largeur de l'anneau est à peu-près  $\frac{1}{3}$  du diamètre de Saturne , aussi bien que les espaces vuides & obscurs *F, F* , que l'on voit entre le globe & les anses. M. Whiston dans la vie de M. Clarke, dit que le Pere de ce dernier avoit observé une étoile au travers d'un de ces espaces *F, F*. ( Smith *Opt. p.* 440. ).

2595. L'anneau de Saturne disparoît quelquefois , & il y a trois causes qui peuvent occasionner cette phase ronde. Lorsque Saturne est vers le 20° degré de la Vierge & des Poissons , le plan de son anneau se trouve dirigé vers le centre du soleil , & ne reçoit de la lumière que sur son épaisseur qui n'est pas assez considérable pour être aperçue de si loin ; Saturne alors paroît rond , & sans anneau. M. Huyghens le vit ainsi en 1655 ( *Syst. Saturn.* ). M. Maraldi observa aussi cette phase ronde , depuis le 14 Octobre 1714 , jusqu'au 1 Février 1715 ( Voyez *Mém. Ac.* 1714 , pag. 71 ; 1715 , pag. 12 , 1716 page 172 ). Dans ces cas-là , on distingue une bande obscure qui traverse Saturne par le milieu , & qui est formée par l'ombre de l'anneau sur son disque ( *Mém. Ac.* 1714 , pag. 376 ).

Il suffit que le soleil soit élevé sur le plan de l'anneau d'un angle de huit minutes , pour qu'il paroisse éclairé ; aussi cet anneau ne disparoît faute de lumière que pendant

1258 ASTRONOMIE, Liv. XX.

Temps où cet  
anneau disparoi-  
tra.

un mois, quinze jours avant & après le passage de Saturne par le point du ciel qui est  $5^{\circ} 20'$  ou  $11^{\circ} 20'$  de longitude. Voici les temps où Saturne se trouvant à  $5^{\circ} 20'$  ou  $11^{\circ} 20'$ , l'anneau doit être dirigé vers le soleil, 21 Décembre 1671; 6 Juin 1701; 31 Janvier 1715; 20 Novembre 1730; 15 Juillet 1744; 5 Mai 1760; 30 Décembre 1773; 20 Octobre 1789; 17 Juin 1803; 6 Avril 1819, &c.

Nœud de  
l'anneau.

Le lieu du nœud de l'anneau sur l'orbite de Saturne, que M. Maraldi trouve à  $5^{\circ} 19' 45''$  (*Mém. Ac.* 1715 & 1716), par les observations de 1715, se trouve à  $5^{\circ} 19' 55''$  par les observations de 1685. M. Huyghens l'avoit trouvé à  $5^{\circ} 20' 30''$  vers le milieu du dernier siècle, & M. Cassini dit qu'il est à  $5^{\circ} 22'$  (*Elem. d'Astr.* pag. 643), il faut attribuer sans doute ces différences à la grande difficulté qu'il y a de déterminer exactement ces interfections.

Seconde cause  
de la disparition.

L'anneau de Saturne disparaît encore lorsque le plan de l'anneau passe par notre œil, étant dirigé vers la terre, nous ne voyons alors que son épaisseur qui est trop petite, ou qui réfléchit trop peu de lumière pour qu'on puisse l'apercevoir; M. Heinsius pense qu'il faut que la terre soit élevée au moins de  $30'$  ou d'un demi-degré sur le plan de l'anneau, pour qu'on puisse l'apercevoir avec un télescope de deux pieds, ou avec une bonne lunette de 15 pieds; mais je crois qu'on peut l'apercevoir à une moindre élévation. M. Heinsius observa le 8 Déc. 1743, que les anses paroissent encore, la terre étant élevée de  $34\frac{1}{2}'$  au-dessus du plan de l'anneau, mais elles étoient si foibles qu'on pouvoit juger que bientôt elles alloient disparaître si la terre se fût rapprochée davantage du plan de l'anneau; mais l'angle d'élévation ou d'obliquité n'ayant pas diminué jusqu'à la disparition, l'on ne peut rien conclure de cette observation; je crois donc que l'anneau doit disparaître seulement sept à huit jours avant que la terre soit dans le plan de l'anneau; le mouvement de la terre est cause que ce passage se fait plus rapidement que celui du soleil dans le plan de l'anneau, & qu'il est plus aisé d'observer la disparition qui vient du passage de la terre dans le plan de l'anneau, que celle qui vient du passage du soleil dans ce plan;

voilà pourquoi j'expliquerai bientôt un moyen de trouver le nœud de l'anneau par ces dernières observations. (Voyez la fin de l'article suivant).

2596. M. Maraldi a fait voir dans un excellent Mémoire à ce sujet (*Mém. Ac.* 1715, pag. 15), qu'il y a une troisième cause qui peut faire disparaître pour nous l'anneau de Saturne, c'est lorsque son plan passe entre le soleil & nous; car alors sa surface éclairée n'est point tournée vers nous; tant que Saturne est entre  $11^{\circ} 20'$  &  $5^{\circ} 20'$  de longitude, le soleil éclaire la surface méridionale de l'anneau; si la terre est alors élevée sur la surface septentrionale, elle ne peut voir la lumière de l'anneau, & ce sera un des temps de la phase ronde; ainsi l'on peut voir disparaître les anses deux fois dans la même année, & les voir reparoître deux fois, comme on l'a véritablement observé, (*Mém.* 1715, pag. 15). M. Maraldi fit voir le premier de quelle manière on pouvoit expliquer ces différentes dispositions (*Mém. Ac.* 1716): nous avons eu ensuite là-dessus une très-bonne Dissertation, *De apparentiis annulli Saturni Commentatio, Autore Godofredo HEINSIO, &c.* Lipsiæ 1745; mais je vais tâcher de rendre cette théorie plus facile.

Troisième cause de la phase ronde.

Soit *LMA* (*Fig.* 283) le globe de Saturne, sur lequel on imaginera trois cercles pour représenter l'écliptique, l'orbite de Saturne & le cercle de l'anneau. Le premier *NM* représente l'orbite que le soleil paroît décrire en 30 ans autour de Saturne, cette orbite est exactement dans le même plan & décrite avec les mêmes vitesses, que l'orbite de Saturne vûe du soleil; ainsi que je l'ai démontré à l'occasion de la terre (781). Le diamètre *ATOSL* représente le plan de l'anneau; le cercle *NOI* représente un plan qui passe par le centre de Saturne parallèlement à l'écliptique ou au plan de l'orbite terrestre: ce plan *NOI* prolongé dans l'immensité de la sphère céleste, passe sur les mêmes étoiles & marque dans le ciel la même trace & les mêmes points que le plan de l'orbite terrestre également prolongé; car comme deux lignes parallèles ne marquent dans le ciel qu'un seul & même point (790), ainsi deux plans parallèles

Ecliptique considérée dans Saturne.

S f f ij

Fig. 183. quoique l'un passe par le soleil, & l'autre par Saturne; font comme un seul & même plan, quand on les considère parmi les étoiles fixes, dont l'éloignement est si grand, que la distance du soleil à Saturne ne peut être aperçue. De-là il suit que si nous apercevons Saturne à  $1^{\circ}$  de l'écliptique à  $1^{\circ}$  des étoiles auxquelles se dirige l'écliptique, notre rayon visuel faisant avec le plan de l'écliptique terrestre un angle d'un degré, ce même rayon qui va de Saturne à la terre, fera aussi un angle d'un degré avec le plan de l'écliptique de Saturne; & vû de Saturne, paroîtra aussi à un degré des mêmes étoiles situées dans l'écliptique; ainsi la longitude & la latitude de la terre, vûes de Saturne, sont exactement sur le point opposé à celui qui marque le lieu de Saturne vû de la terre.

Ainsi *NOI* est un plan que l'on conçoit parallèle au plan de l'écliptique, faisant en *N* un angle de  $2^{\circ} 30' 36''$  avec l'orbite de Saturne, à  $3^{\circ} 21^{\circ} 55'$  de longitude comptée sur l'écliptique *NOI*; le nœud *S* de l'anneau & de l'orbite étant supposé à  $5^{\circ} 20^{\circ} 8' 0''$  pour l'année 1744, avec M. Heinsius (*pag. 6*), (2595) la distance *SN* est de  $58^{\circ} 13' 0''$ ; on connoît aussi l'angle *N* inclinaison de l'anneau sur l'orbite de Saturne, supposé de  $30^{\circ}$  (2597); ainsi dans le triangle *NSO* on trouvera  $NO = 54^{\circ} 41' \frac{1}{2}$ , qui ajouté à la longitude du point *N* donnera pour la longitude du point *O*  $5^{\circ} 16^{\circ} 36' \frac{1}{2}$ ; c'est ce que M. Maraldi & Heinsius appellent la longitude du nœud de l'anneau sur l'écliptique. Quoique le cercle *NOI* représente l'écliptique, il ne faut pas imaginer que la terre décrive ce cercle réellement (2371), c'est seulement un cercle dont les poles étant prolongés dans l'immensité de la sphere étoilée, répondent aux mêmes points que les poles de l'écliptique ou de l'orbite de la terre, c'est un cercle qui coupe en *N* l'orbite de Saturne sous un angle de  $2^{\circ} 30'$ , à  $3^{\circ} 22^{\circ}$  de longitude, comme fait l'écliptique vûe du soleil; de-là il suit que la latitude de Saturne vûe de la terre doit être égale à la latitude de la terre vûe de Saturne, par rapport à cette écliptique céleste *NOI*; ainsi la terre peut être supposée en *T* à une distance *TE* de l'écliptique égale à la latitude

de Saturne. Le point  $E$  étant éloigné de six signes de la longitude géocentrique de Saturne, alors  $TE$  & l'angle opposé  $TOE$  nous feront trouver  $OE$ , & par conséquent la longitude du nœud  $O$  sur l'écliptique; c'est ainsi que M. Maraldi la trouva par les disparitions & le retour des anses qu'il observa en 1714 & 1715 (*Mém. Ac.* 1716).

En effet, dans le temps où l'anneau disparoît, par la seconde cause, c'est-à-dire, dans le temps où son plan est dirigé vers la terre, la terre vûe de Saturne paroît répondre en un point  $T$  du plan de l'anneau  $ATSL$ , à une distance  $TE$  de l'écliptique, égale à la latitude géocentrique de Saturne pour ce temps-là, le point  $E$  de l'écliptique est celui auquel répond la terre vûe de Saturne; ainsi l'arc  $EO$  de l'écliptique est égal à la distance qu'il y a du lieu géocentrique de Saturne au nœud  $O$  de l'écliptique & de l'anneau. Dans la disparition de l'anneau observée au mois d'Octobre 1714, le lieu de Saturne par rapport à l'écliptique, représenté au point  $E$ , étoit de  $5^{\circ} 19' 15''$  vû de la terre, suivant M. Maraldi; la latitude septentrionale  $ET$  étoit  $1^{\circ} 51'$ , d'où l'on conclut le côté  $EO = 3^{\circ} 3'$ ; donc la longitude du nœud  $O$  étoit  $5^{\circ} 16' 12''$ ; dans la disparition des anses arrivée le 22 Mars 1715, Saturne étoit à  $5^{\circ} 20' 14''$  avec une latitude septentrionale  $TE$  de  $2^{\circ} 24'$ ; l'angle  $O$  étant toujours de  $31^{\circ} 20'$ , on trouvera  $EO = 3^{\circ} 57'$ , & la longit. du point  $O$   $5^{\circ} 16' 17''$ . Dans le retour des anses le 12 Juillet Saturne étoit à  $5^{\circ} 19' 52''$  avec  $2^{\circ} 9'$  de lat. donc  $TE = 3^{\circ} 33'$ , & le lieu du nœud  $O = 5^{\circ} 16' 19''$ . M. Maraldi s'en tient à  $5^{\circ} 16' 17''$  pour 1715. Si on veut l'avoir pour un autre temps quelconque, on ajoutera la précession des équinoxes, par exemple,  $25'$  pour 30 ans, & l'on aura  $5^{\circ} 16' 42''$  pour 1745, ce qui diffère à peine de  $5^{\circ} 16' 36''$  que M. Heinsius employe dans ses calculs.

Nœud de l'anneau sur l'écliptique.

Ces déterminations donnent aussi un moyen de trouver le nœud  $N$  de l'anneau sur l'orbite de Saturne, car dans le triangle  $SON$  connoissant l'angle  $S$  de  $30^{\circ}$ , l'angle  $N$  de  $2^{\circ} 30' 40''$  & la distance  $ON$  du nœud  $N$  de l'orbite au nœud  $O$  de l'anneau sur l'écliptique; on trouve  $SN = 58^{\circ} 4' 10''$ , qui ajouté à la longitude du nœud  $N$ , donne celle du

Autre moyen de trouver le nœud de l'anneau.

S. ff iij

point  $S = 5^{\circ} 19' 48''$  sur l'orbite de Jupiter ; ainsi voilà un moyen de trouver le nœud de l'anneau sur l'orbite de Jupiter , non par le temps où le soleil cesse de l'éclairer (2595) ; mais par le temps où nous cessons de le voir , & où il passe par notre œil , ce qui est encore plus exact , comme je l'ai fait remarquer ; on en peut conclure aussi l'inclinaison  $NSO$  de l'anneau sur l'écliptique , & on la trouve de  $31^{\circ} 20'$ .

2597. Dans la détermination du lieu du nœud de l'anneau , j'ai supposé connue l'inclinaison de l'anneau sur l'orbite de Saturne , parce qu'une petite incertitude sur l'inclinaison n'empêcheroit pas qu'on ne déterminât fort bien le lieu du nœud. Je passe actuellement à la recherche de cette inclinaison. Lorsque Jupiter est le plus éloigné du nœud de l'anneau , & que la terre est la plus élevée au-dessus du plan de l'anneau , il nous paroît en forme d'ellipse  $MNOP$  (Fig. 281) ; le petit axe est la moitié du grand , du moins en réduisant les observations au centre du soleil ; comme nous le dirons dans un instant à la fin de cet article ; ainsi en supposant l'anneau absolument circulaire , il faut que son inclinaison soit de  $30^{\circ}$  sur le plan de l'orbite de Saturne , pour paroître sous cette forme là (1440) ; par là il est aisé de sçavoir quelle doit être l'inclinaison de cet anneau sur le plan de l'écliptique ; car dans le triangle  $NOS$  (Fig. 283) , on connoît l'angle  $N$  de  $2^{\circ} 30'$  , la distance  $NS$  des nœuds , & l'angle  $S$  de  $30^{\circ}$ . On aura facilement l'angle  $O$  ; M. Heinsius le trouve de  $31^{\circ} 23' 17''$  : M. Maraldi suppose cet angle de  $31^{\circ} 20'$  (Mém. Ac. 1716) , la différence est insensible. C'est aussi l'inclinaison que nous avons supposée pour les orbites des quatre premiers satellites de Saturne (2398).

Inclinaison de l'anneau.

Fig. 283.

Il nous reste à chercher sous quelle forme l'anneau doit nous paroître en différens temps , ou l'angle d'élévation de notre œil au-dessus du plan de l'anneau , pour être en état de prédire sa disparition. C'est la matière du problème suivant , que M. Maraldi n'a point donné dans son Mémoire , & que M. Heinsius a résolu d'une manière fort longue & fort obscure ; en voici la solution la plus simple ce me semble , qu'il soit possible d'employer.



**PROBLEME** Connoissant l'inclinaison & les nœuds de l'anneau sur l'écliptique, trouver l'angle d'élevation de la terre au-dessus du plan de l'anneau. Soit  $B$  le lieu de la terre égal à la longitude géocentrique de Saturne augmentée de six signes;  $BF$  la latitude de la terre vûe de Saturne, égale à la latitude de Saturne vûe de la terre, mais de dénomination contraire,  $OF$  la différence entre la longitude de la terre & celle du nœud de l'anneau  $5^{\circ} 16' 36''$ ; dans le triangle  $FBO$  l'on cherchera  $BO$ , & l'angle  $O$ , la somme ou la différence de  $BOF$ , & de l'angle  $SOF$  inclinaison de l'anneau  $= 31^{\circ} 23'$ , donnera l'angle  $SOB$ ; dans le triangle  $SOB$  l'on connoît l'hypothénuse  $OB$ , & l'angle  $BOS$ , l'on cherchera  $BS$  qui est la latitude de la terre par rapport à l'anneau, vûe de Saturne, ou l'élevation de la terre au-dessus de l'anneau, les analogies sont les mêmes que dans l'article 600.

Élevation de  
l'œil sur l'anneau.  
Fig. 283.

**EXEMPLE.** Le 8 Décembre 1743, la longitude de Saturne vûe de la terre étoit  $5^{\circ} 18' 33''$ , & sa latitude  $1^{\circ} 53'$  boréale; ainsi le lieu de la terre  $B$  (Fig. 284), répondoit sur l'écliptique au point  $F$  à  $11^{\circ} 18' 33''$ ; la longitude du nœud descendant de l'anneau  $O$  étoit à  $11^{\circ} 16' 36''$ , donc l'argument de latitude  $OF$  étoit de  $1^{\circ} 57'$ . La latitude  $FB$  de la terre étoit de  $1^{\circ} 53'$  australe, d'où il suit que l'hypothénuse  $BO$  étoit de  $2^{\circ} 42'$ , & l'angle  $BOF$  de  $44^{\circ} 1'$ , ôtant l'angle  $FOG = 31^{\circ} 23'$ , il reste  $BOG = 12^{\circ} 38'$  avec lequel on trouvera  $BG = 35'$ , c'étoit l'élevation de la terre, ou plutôt sa dépression au midi du plan de l'anneau. La Fig. 284, est disposée pour les cas où la terre est près du nœud descendant de l'anneau, & la Fig. 283, pour le nœud opposé. Par le moyen de l'élevation de notre œil sur le plan de l'anneau, on trouve la figure de l'anneau ou le rapport des axes de son ellipse; car le grand axe est au petit comme le rayon est au sinus de cette élévation (1440).

Fig. 284.

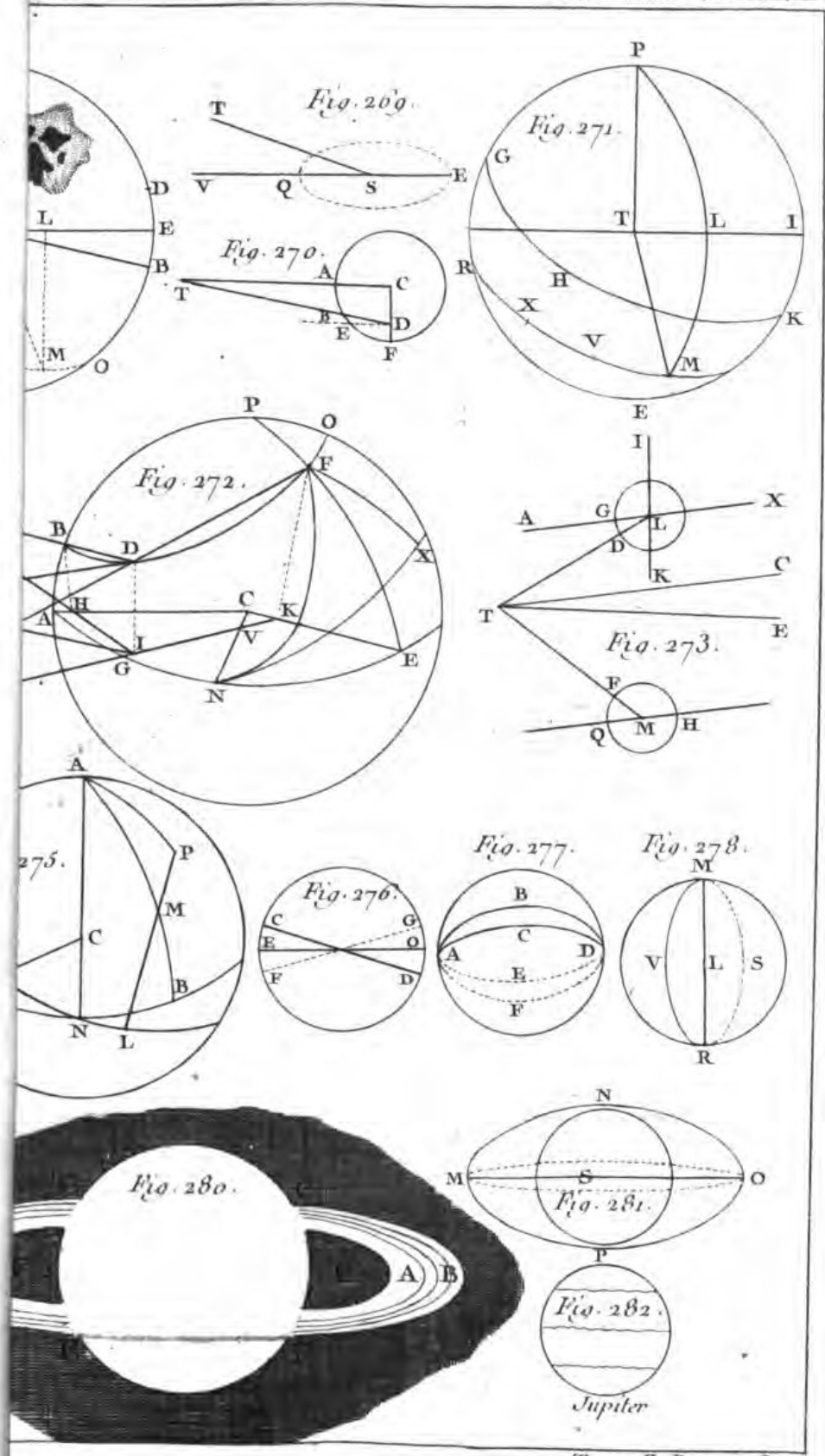
L'élevation du soleil au-dessus du plan de l'anneau est plus aisée à calculer. Supposons le soleil en  $C$  (Fig. 283), l'arc  $CD$  perpendiculaire sur l'anneau  $LSA$  est la latitude du soleil par rapport à l'anneau, qui se trouve, en disant :

Élevation du  
soleil sur l'an-  
neau.  
Fig. 283.

Le sinus total est au sinus de la distance héliocentrique  $CS$  de Saturne au nœud  $S = 5^{\circ} 20' 8''$ , mesurée sur l'orbite de Saturne  $MCSN$ ; comme le sinus de  $31^{\circ} 23' 17''$ , est au sinus  $CD$  qui est l'inclinaison du soleil sur le plan de l'anneau. De-là on conclut aisément la figure de l'anneau vû du soleil, & l'on peut réduire les observations qu'on en fait sur la terre à celles qui seroient faites dans le soleil pour trouver l'inclinaison de l'anneau sur l'orbite de Saturne, dans les temps où le lieu de Saturne vû du soleil est à  $2^{\circ} 20'$ , ou  $8^{\circ} 20'$ ; c'est ainsi qu'on a trouvé cette inclinaison de  $30^{\circ}$ ; on en a conclu l'autre inclinaison de l'anneau sur l'écliptique  $31^{\circ} 20'$  par la résolution du triangle  $SON$  (Fig. 283), comme je l'ai expliqué ci-dessus.

Fig. 283.  
L'anneau est  
fort mince.

2598. Il me reste à faire sur l'anneau de Saturne quelques réflexions annoncées dans la définition (2594), & qui supposent les remarques précédentes. J'ai dit que l'anneau est fort mince; en effet, quand il est dirigé vers le soleil & qu'il n'est éclairé que par son épaisseur, nous n'y voyons aucune lumière, & quand il est dirigé vers nous de sorte qu'il ne nous présente que son épaisseur, nous ne le distinguons point; cependant on distingue sur Saturne l'ombre de l'anneau, dans les cas même où l'anneau ne paroît point, cela fit croire à M. Huyghens que l'anneau avoit une épaisseur sensible; mais qui réfléchissoit peu de lumière; on pourroit cependant expliquer cette ombre que nous appercevons sur Saturne, sans faire une pareille supposition; en effet, quand l'anneau dirigé vers le soleil est éclairé par son épaisseur, la terre n'étant pas exactement dans le plan de l'anneau le voit projeté sur Saturne en forme de bande obscure. Quand l'anneau dirigé vers la terre ne nous présente que son épaisseur, nous ne le voyons point, mais le soleil l'éclaire alors obliquement, de sorte que l'anneau répand sur Saturne une ombre plus considérable que celle de son épaisseur. Il faudroit que l'anneau passât en même temps par le soleil & par la terre, pour qu'on pût observer si son épaisseur jette une ombre sensible sur Saturne. M. Maraldi a reconnu encore d'une autre manière que l'anneau étoit très-mince; il suppose que les anses



anses disparoissent quand l'anneau passe par notre œil, & qu'elles reparoissent aussitôt que l'anneau cesse d'être dirigé vers le centre de la terre, il trouve par ces deux phases le même résultat pour le lieu du nœud, ce qui prouve qu'on le voit dès qu'il a la moindre obliquité, c'est-à-dire, que son épaisseur est si petite qu'il est inutile d'y avoir égard dans le calcul (*Mém.* 1716, *pag.* 179).

J'ai dit que l'anneau est presque plan, mais il ne l'est pas exactement, car M. Maraldi observa qu'une des anses disparoissoit avant l'autre, & M. Heinsius observa le 29 Novembre 1743, que le bras oriental étoit plus court que l'autre, vers le temps où ils commençoient à disparoître. En 1671 lorsque les bras étoient prêts à disparoître, ils se raccourcirent auparavant (*Anciens Mém. Tom. X, pag.* 583), or si l'anneau étoit dans un seul plan, toutes ses parties disparoïtroient à la fois, donc il faut admettre un peu de courbure dans son plan.

L'anneau n'est pas absolument plan.

On remarque aussi sur le globe de Saturne des bandes semblables à celles de Jupiter (*Fig.* 282), mais beaucoup plus foibles. M. Cassini en observa deux en 1675, 1683, 1696, 1708 & 1719. Mais il n'y apperçut pas la courbure qu'il auroit dû y avoir dans ces bandes, si elles avoient été adhérentes au globe de Saturne. M. Cassini le fils pensa donc qu'elles étoient considérablement éloignées du globe de Saturne, à peu-près comme les nuages qui souvent environnent la terre d'assez loin (*Elém. d'Ast. pag.* 338, *Mém. Ac.* 1715 *pag.* 41, *Phil. Transf. Abr. vol.* 4 *pag.* 32.)

Bandes de Saturne.

M. Cassini ne put appercevoir sur le globe de Saturne aucun point remarquable dont le mouvement pût faire distinguer la rotation de Saturne; nous sommes donc à cet égard dans la même incertitude que par rapport à Mercure (2588), & nous ignorons même si Saturne a un mouvement sur son axe.

Sa rotation est inconnue.

ON TROUVERA de plus grands détails sur les taches de Vénus, de Mars, de Jupiter & de Saturne dans l'Optique de Smith *p.* 409 & *suiv.* où l'Auteur a rassemblé la plupart des découvertes faites par le secours des grandes lunettes & des grands télescopes; on n'a fait jusqu'ici qu'un petit

nombre d'observations de cette espece, parce que les grands & bons télescopes sont fort rares & les grandes lunettes fort embarrassantes.

### DE LA PLURALITÉ DES MONDES.

Pluralité des  
Mondes soutenue  
par les Anciens.

2599. LA RESEMBLANCE que l'on a vue entre les planètes & la terre dans le cours de ce Livre, nous conduit à parler aussi de leur destination ; les plus grands Philosophes ont pensé qu'elles étoient destinées à recevoir des êtres vivans comme nous, & qu'elles étoient habitées. La pluralité des mondes se trouvoit déjà dans les Orphiques, ces anciennes Poésies Grecques attribuées à Orphée (Plut. *de Plac. Phil.*, L. 2, c. 13), les Pythagoriciens tels que Philolaüs, Ictetas, Heraclides enseignoient que les Astres étoient autant de mondes (Plut. L. 2, c. 13 & 30), Achilles, Tattius, *Isag. ad Arati phæn.* c. 10, Diog. Laërt. *in Emped.*). Plusieurs anciens Philosophes admettoient même une infinité de mondes hors de la portée de nos yeux. Epicure, Lucrece (L. 2, V. 1069), tous les Epicuriens, étoient du même sentiment ; & Métrodore trouvoit qu'il étoit aussi absurde de ne mettre qu'un seul monde dans le vuide infini, que de dire qu'il ne pouvoit croître qu'un seul épi de bled dans une vaste campagne (Plut. L. 1, c. 5) : Xenophanes, Zenon d'Elée, Anaximenes, Anaximandre, Leucippe, Democrite, le soutenoient de même. Enfin il y avoit aussi des Philosophes qui en admettant que notre monde étoit unique, donnoient des habitans à la lune ; tels étoit Anaxagore (Macrob. *Somn. Scip.* L. 1, c. 11), Xenophanes (Cic. *Acqu.* L. 4) ; Lucien, (Plutarque *de Oracul. defectu ; de facie in orbe lunæ*). On peut voir une liste beaucoup plus ample de ces opinions des Anciens sur la pluralité des mondes, dans Fabricius (*Bibliot. Gr. Tom. 1, c. 20*), & dans le Mémoire de M. Bonamy, (*Mém. de l'Ac. des Inscr. tom. IX*).  
Par Hévelius. Hévelius en paroïsoit aussi persuadé en 1647, lorsqu'il parloit de la différence des habitans des hémisphères de la lune : *Quòd si in luna dentur res creatæ viventes illæ, quæ habitant in hemisphærio lunæ patente & aperto terræ, ratione*