

OBSERVATIONS
DE SATURNE ET DE JUPITER;
FAITES A URANIBOURG
PAR TYCHO-BRAHÉ EN 1593,
Avec le Calcul de celles qui sont les plus intéressantes.

Par M. JEURAT.

LES corrections que j'ai indiquées pour les Tables de Jupiter, données par Halley, sont le fruit des observations que j'ai faites depuis 1757 à l'École militaire : je me propose de rectifier ces corrections d'après le plus grand nombre possible d'observations & d'en déduire de nouvelles Tables, qui auront, à très-peu de chose près, la précision même des Observations.

Lû en Mars
1763.

Les élémens que j'entreprends de rectifier dans Halley, & qui sont les principaux Élémens de la théorie, sont, 1.^o la position & les dimensions vraies de l'orbite, 2.^o la révolution moyenne dans cette orbite, 3.^o les distances de la Planète à la Terre & au Soleil.

C'est ainsi qu'il m'a fallu procéder pour la construction des Tables que je publierai dans peu, & je puis regarder mon travail comme fort avancé, puisque mes corrections annullent presque l'erreur des Tables de Halley dans de certains cas, & que cette erreur est au moins diminuée dans les cas les plus fâcheux. Ces corrections sont,

Pour les moyens mouvemens.....	—	4' 28"
Pour l'anomalie moyenne.....	+	26. 24
Et pour la plus grande équation du centre.....	+	5. 32

L. iij

La perfection de ce travail exige que l'on réduise avec le même soin les meilleures observations anciennes que nous ayons, & que l'on déduise de ces observations anciennes les corrections déjà déduites des observations les plus récentes; parce que la comparaison de ces corrections donnera la révolution moyenne: car si les premières & secondes corrections sont les mêmes, quoique pour des temps fort distans entr'eux, on sera assuré que la révolution moyenne assignée par Halley est bonne; si au contraire ces corrections sont différentes, leur différence sera précisément celle qu'il faudra attribuer à la révolution supposée par Halley.

C'est en cette manière que je déduirai, des observations mêmes, les corrections qu'il faudra faire aux Tables de Halley, tant pour la plus grande Equation du centre, que pour la révolution moyenne, & pour les époques qui y correspondent.

Enfin l'emploi que je ferai ensuite des observations faites dans les quadratures, terminera ce travail; car j'en déduirai le rapport des distances: mais cette dernière opération est si peu considérable, que je croirai presque avoir rempli mon objet, lorsqu'il ne me restera plus que cette dernière partie de mon travail à faire.

Les observations anciennes dont je fais présentement usage pour la construction de mes Tables, sont celles de Tycho, & pour le moment présent, celles de 1593, parce que cette occasion m'a paru favorable pour les publier: elles n'ont jamais été imprimées, & il seroit fâcheux qu'elles manquaissent d'être connues. On trouvera donc à la fin de ce Mémoire une copie fidèle de celles de ces observations que l'Académie a sur Saturne & Jupiter; & dans les Mémoires de l'Académie, *année 1757, page 411*, celles qui ont été faites sur Mars; celles-ci sont à la suite d'un Mémoire de M. de la Lande sur l'Équation séculaire des Planètes, avec l'histoire du Manuscrit d'où elles sont tirées, & qui a été joint à l'exemplaire de l'histoire Céleste; imprimé à Ausbourg, qu'on trouve dans la Bibliothèque de l'Académie.

Ce monument précieux des observations manuscrites de

Tycho, est une copie que M. de la Hire a faite d'après le propre manuscrit de l'auteur ; on ignorerait même l'existence du vrai manuscrit à Copenhague, si on ne savoit, par le Journal étranger, Mai 1755, que le protocole de Tycho a été sauvé de l'incendie vers 1730.

Louis Képler, Médecin à Dantzick, a eu long-temps les Observations de Tycho ; il les remit au roi de Danemarck ; Bartholin, Astronome Danois, en fit faire une copie ; il les rédigea par années & par Planètes, & proposa de les faire imprimer ; M. Picard les apporta à Paris en 1672, & il y en eut soixante-huit pages imprimées *in-folio* ; M. de l'Isle en a les épreuves ; mais les planches en ont été rompues : enfin M. de la Hire renvoya le tout en Danemarck ; M. de la Caille a pris le soin de faire relier la copie de Bartholin ; & M. de l'Isle en a une autre copie collationnée, sur laquelle on peut compter & où l'on trouve ce que l'édition d'Ausbourg ne contient même pas.

Ces observations ont été faites avec des instrumens dont on trouve la description dans l'Ouvrage de Tycho, qui a pour titre, *Astronomiæ instauratæ mechanica* ; publié à Nuremberg en 1602, *in-folio*.

Cet ouvrage est devenu si rare, qu'il n'y en a peut-être pas six exemplaires en France. Voici le détail abrégé des instrumens dont il contient une description complète.

1.° Un petit quart-de-cercle *EB* de cuivre doré, d'une coudée de rayon ; le pied est d'un fer très-pur & solidement construit ; la subdivision est de 5 en 5 minutes seulement, & il est revêtu d'une règle à pinules ; il se dirige dans le plan vertical *AE*, & se meut dans le plan horizontal *AB*.

Voy. les planches
à la fin de ce
Mémoire.

2.° Un quart-de-cercle azimutal construit en cuivre, d'une coudée & demie de rayon, garni d'une règle d'acier doré à pinules ; ce qui contribue à l'exactitude & à la conservation de cet instrument.

3.° Un autre quart-de-cercle azimutal construit aussi en cuivre, mais dont l'azimut est massif, ce qui donne à cet instrument plus de solidité que ne pouvoit en avoir le

88 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

précédent; celui-ci se fixe assez bien dans le vertical, & il pouvoit servir aussi à observer des angles à l'horizon, selon que le besoin des opérations géométriques l'exigeoit: cet instrument est divisé de minute en minute par transversales; son étendue, qui n'étoit que d'une coudée & demie de rayon, ne permettoit pas une plus grande subdivision.

4.° Un sextant inventé par Tycho, environ vingt ans avant qu'il l'ait fait construire; l'auteur dit que plusieurs autres s'en sont attribué l'invention, ainsi qu'ont fait quelques Allemands de plusieurs autres de ses instrumens. L'usage de celui-ci est de mesurer les hauteurs ou les distances au zénith des Étoiles; il est tout couvert de cuivre, il a quatre coudées de rayon, & il se démonte de manière à en faciliter le transport.

5.° Un quart-de-cercle de cuivre de cinq coudées de rayon, dont le limbe a cinq doigts de largeur & deux d'épaisseur.

6.° Un quart-de-cercle tournant sur l'axe EF & azimutal dans la partie supérieure, dont le rayon est de quatre coudées, & la subdivision est d'un quart de minute. L'œil de l'Observateur se place en K ; on observe le long de la règle AK ; l'index Q , qui joint le cercle azimutal, donne en degrés les distances azimutales; & ces distances, réduites en temps & comparées avec les passages au méridien, donnent l'heure vraie de la pendule, pour le temps même de l'observation: c'est ainsi que Tycho déterminoit l'heure vraie pour tous les instans de ses observations.

7.° Un grand quart-de-cercle compris dans un carré qui se meut sur l'axe XY : celui-ci est subdivisé en sixièmes de minute, & la règle avec laquelle on observe, marque les hauteurs tant sur le quart-de-cercle que sur le carré dans lequel il est compris; cet instrument est plus exact que le précédent.

8.° Un grand demi-cercle azimutal, couvert de lames de cuivre & de six coudées de diamètre; le centre des divisions est en A , ce qui rend les divisions deux fois plus grandes & par conséquent plus sensibles.

9.° Un instrument parallaxique, inventé par Copernic, pour mesurer les distances au zénith. Il consiste en trois règles, dont deux DE , DG , sont de quatre coudées; la troisième EH est assez longue pour qu'on puisse former un angle droit en D .

10.° Un autre instrument parallaxique qui montre tout à la fois les hauteurs & les azimuts. La principale règle AD dans le plan de l'horizon, a huit coudées $\frac{1}{2}$, & les deux autres AB , BC en ont quatre $\frac{1}{4}$.

11.° Une sphère zodiacale, inventée par Hipparque & Ptolomée, & perfectionnée par Tycho. Le cercle qui représente le méridien est d'acier; les autres sont couverts de cuivre: cet instrument est destiné à observer les hauteurs & les différences en longitude.

12.° Une sphère armillaire de quatre coudées de diamètre: son principal usage est d'observer les déclinaisons & les différences des ascensions droites; il faut pour cet effet être deux Observateurs: avec cet instrument, on peut aussi connoître l'heure de l'observation, puisqu'il sert à observer les distances au méridien, c'est-à-dire le temps écoulé depuis le passage, ou qui s'écoulera jusqu'au passage de l'astre par le méridien.

13.° Une autre sphère armillaire. Cette sphère a un cercle de plus que la précédente; celui qui représente le méridien est entièrement d'acier poli, & divisé en minutes, ainsi que l'Équateur: cette sphère a les mêmes avantages que la précédente, & est d'ailleurs plus commode pour la pratique.

14.° Une grande sphère armillaire de sept coudées de diamètre, couverte de lames de cuivre. BB est un axe d'acier, rond & creux, de trois doigts de diamètre; on y adapte vers le milieu un cylindre D de cuivre, autour duquel se meuvent deux règles de cuivre, armées de pinules: avec cet instrument, on observe particulièrement les déclinaisons.

15.° Un arc biparti, avec lequel on observe les petites distances des astres. Cet instrument se tourne & s'incline de

90 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
tous côtés : les principales pièces sont de cuivre, & les supports
sont de fer ou de bois, recouverts de lames de métal.

16.° Un sextant de quatre coudées de rayon, & propre
à prendre les distances ; la portion du cercle est couverte de
lames de cuivre, & le reste est en bois.

17.° Un sextant entièrement d'acier, avec lequel un seul
Observateur observe la distance des Astres. Car l'œil étant
placé en *A*, & tout le sextant dans le plan des deux Astres,
par le moyen des vis *K* du pied ; on observe l'angle *BAC* à
l'aide de la vis *GH*, qui augmente ou diminue cet angle de
la quantité qu'on juge à propos.

18.° Un autre instrument pour mesurer les distances. Cet
instrument, quoique médiocrement bon, dit l'auteur, est
cependant de quelque usage ; il est composé de deux règles
de bois, de quatre coudées de long, de trois doigts de large,
& de deux d'épaisseur.

19.° Un instrument propre à prendre les hauteurs, &
d'une construction suffisamment expliquée par la figure.

20.° Un grand quart-de-cercle de bois de chêne, de
quatorze coudées de rayon. La circonférence étoit couverte
de lames de cuivre ; un fil mince de cuivre fixe en *A*, sou-
tenoit un poids de quelques livres, qui entroit dans le trou *H* :
ce fil monroit très-exactement la hauteur cherchée. Un peu
au-dessus du trou *H* étoient deux chevrons destinés à soutenir
& contenir le quart-de-cercle dans la position nécessaire, en
le serrant contre la colonne *B* qui étoit aussi de bois de chêne :
cette colonne mobile tournoit par le moyen des leviers *QN*,
OL.

R E M A R Q U E.

Le détail que je viens de faire des instrumens de Tycho,
ne peut manquer de faciliter l'intelligence des observations qui
suivent ; car elles ont été faites avec ces instrumens mêmes, &
les indications de Tycho, qui sont en titre & au haut de

chaque colonne, expliqueront suffisamment la manière dont ces observations ont été faites.

Il ne me reste donc plus, pour remplir l'objet de ce Mémoire, que le détail de mes calculs pour l'opposition de Jupiter, dont j'ai particulièrement besoin.

Ce qui me détermine à donner ce détail, c'est que mes résultats diffèrent de ceux de Tycho; cette différence vient de ce que la position des étoiles fixes n'étoit pas aussi connue dans ce temps qu'elle l'est présentement; que d'ailleurs la théorie a fourni de nouveaux moyens de précision; & qu'enfin j'ai mis plus de rigueur dans mes calculs que Tycho n'en avoit mis dans les siens.

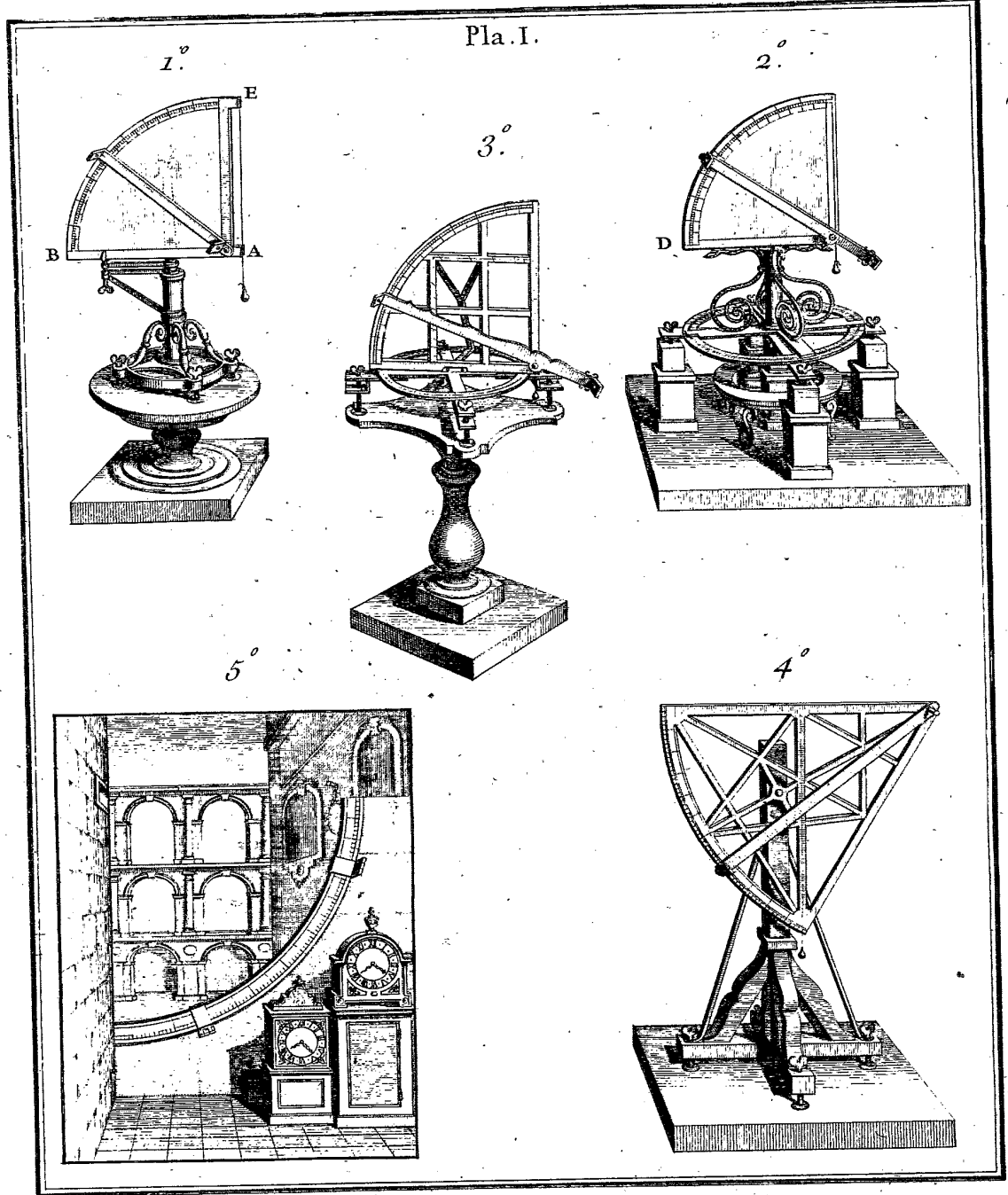
CALCUL de l'opposition de Jupiter, observée à Uranibourg, par Tycho, en 1593.

1.^o Soit trouvé le temps vrai des observations pour le 29 Juin & le 2 Juillet, vieux style, à Uranibourg.

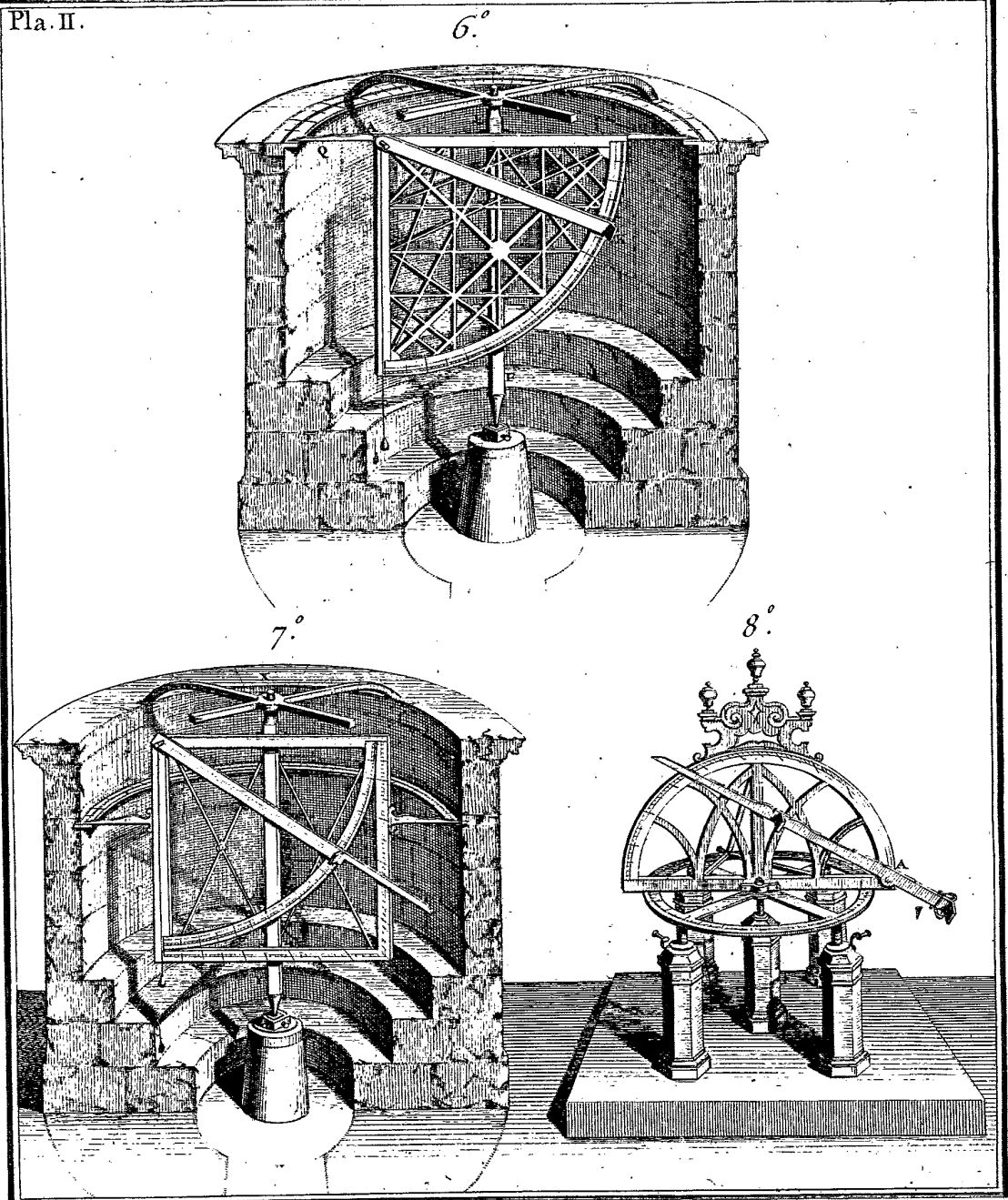
Comme les distances équatoriennes d' α de l'Aigle ont été observées, je calcule le passage de cette étoile par le méridien; je trouve que ce passage est le 29 Juin à $12^h 15' 31''$, & le 2 Juillet à $12^h 3' 20''$.

Je joins à ces passages au méridien, les distances équatoriennes observées; ce qui donne, pour somme ou pour différence, le temps vrai des observations: puis la comparaison de ces temps avec ceux de la pendule, donne la correction qu'il faut faire à la pendule pour tous les instans des observations: voici la table qui contient ces corrections.

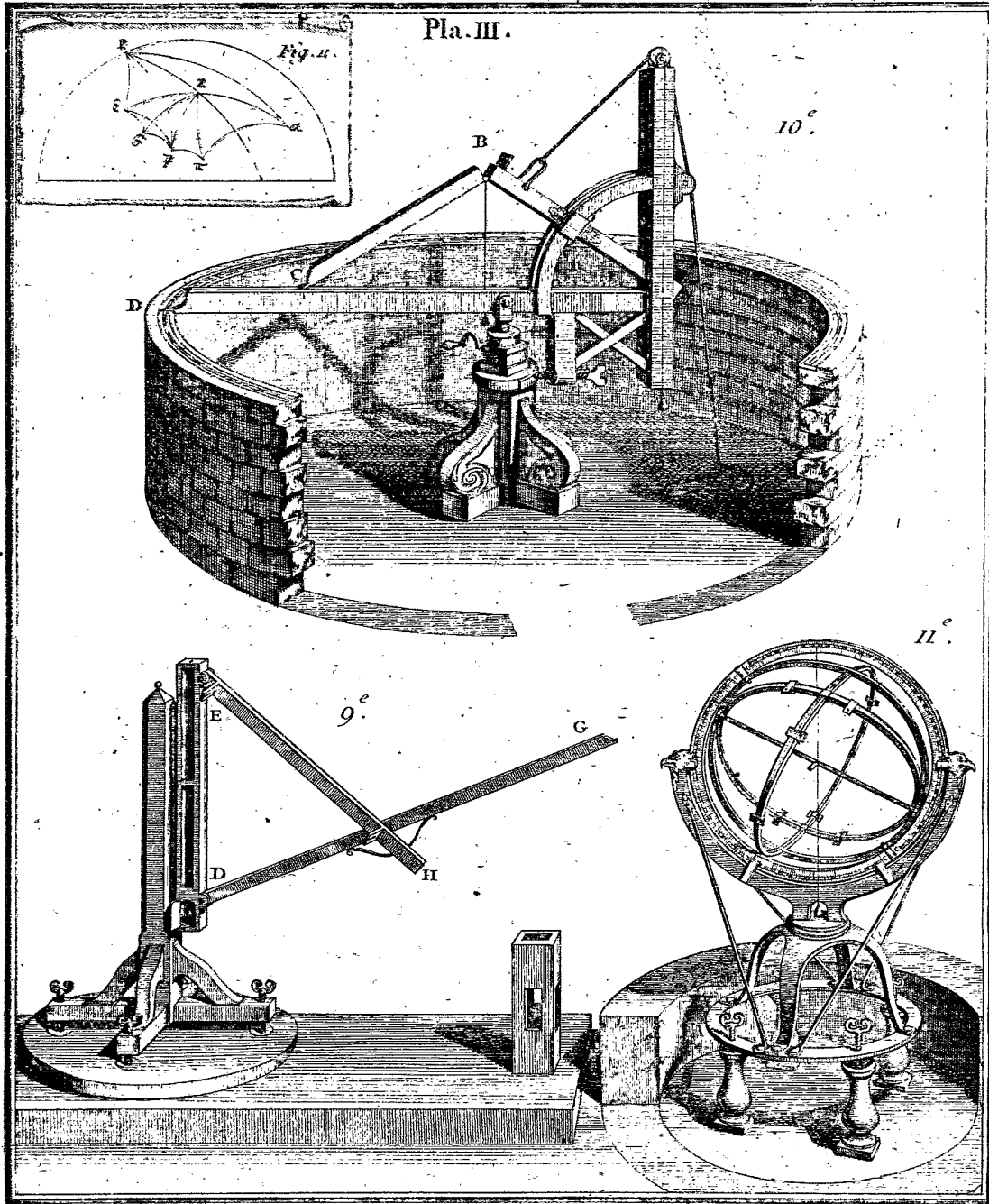
Pla. I.



J. Ingram del. et Sculp



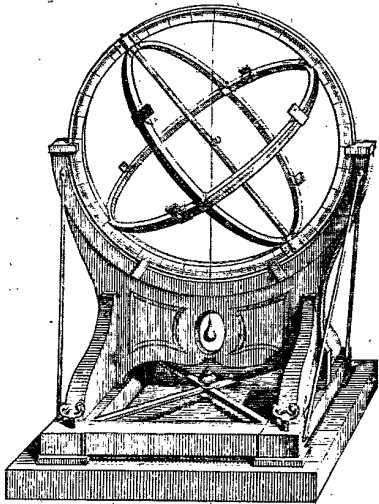
J. Ingram del et sculp.



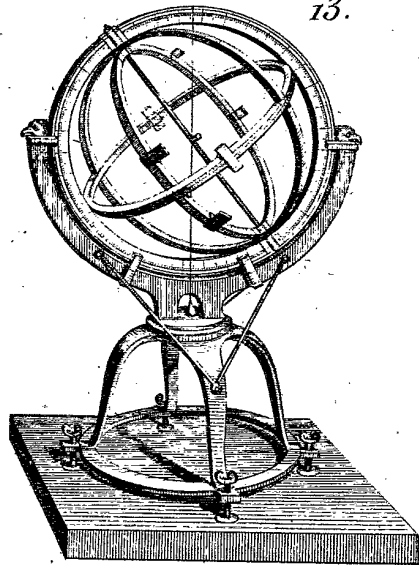
J. Ingram del. et sculp.

Pla. IV.

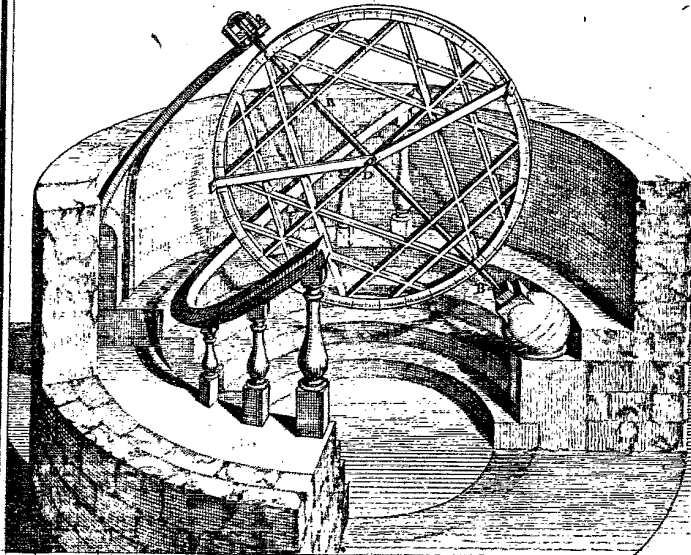
12^e.



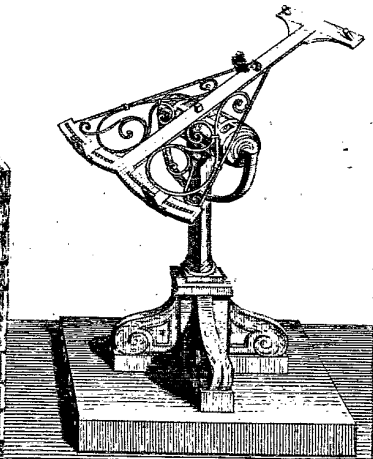
13^e.



14^e.



15^e.



Pla. V.

