

C H A P I T R E V.

Construction du Chassis de Réduction, avec lequel on supplée au Calcul Trigonométrique par des opérations Graphiques.

540. LES CARCERS que le Pilote doit faire pour connaître sa latitude par la hauteur méridienne des Astres, se réduisent, comme on a vu (515), à de simples additions ou soustractions. Il n'en est pas de même de ceux dont il a besoin dans les autres pratiques de son art. Il faut qu'il y employe (66) ou le calcul Trigonométrique, ou des Tables routes dressées, ou des opérations graphiques, c'est-à-dire, des constructions de figures faites sur le papier avec la Règle & le compas, pour suppléer aux deux moyens précédents. Afin d'être en état d'enseigner ici l'usage de ces trois méthodes à la fois, il nous faut décrire une espèce d'Instrument, que tout Pilote peut construire à terre à son loisir, ou faire dessiner par un Constructeur, & que j'appellerai le *Chassis de Réduction*. Cet Instrument est principalement destiné à la recherche des longitudes sur Mer par le moyen de la Lune; mais si le Pilote n'avoit pas occasion de l'employer à cette recherche, sa construction seroit beaucoup plus simple, comme on le remarquera dans la suite.

541. Pour construire ce *Chassis de Réduction*, il faut être muni de quelques compas à pointes bien fines dont l'un ait au moins six pouces; de quelques règles bien dressées, dont l'une ait environ deux pieds de longueur, & de crayons fins de mine de plomb. Il faudra prendre un carton lissé le plus plan qu'il sera possible, ou bien une planche bien dressée, sur laquelle on aura collé proprement trois ou quatre feuilles de papier en forme de couches l'une sur l'autre, faisant en sorte qu'il n'y ait ni plis ni jointure d'une feuille

avec une autre, en un mot que le tout forme une surface bien unie.

542. Les moindres dimensions du plan sur lequel il faut construire un chassis de réduction doivent être de 22 pouces sur 17, telles que sont celles des cartons lissés ordinaires. Les plus grandes dimensions ne doivent pas excéder 30 pouces sur 23. Un chassis plus grand donneroit à la vérité des résultats plus exacts; mais il seroit d'un usage d'autant plus incommode sur Mer. Je supposerai donc qu'on veuille construire un chassis sur un plan qui ait 22 pouces de longueur & 17 de hauteur. Dans ce cas, la figure sur laquelle j'ai représenté ici (*voy. Planche V.*) toutes les échelles qui composent le chassis, est réduite au tiers. Elle seroit réduite au quart à l'égard d'un plan qui auroit 30 pouces sur 23.

543. Il faut d'abord faire à part une petite échelle, où l'on marquera pour un pouce, une mesure égale à la 22^e partie de toute la longueur du plan sur lequel on veut construire le chassis. Il faut voir ensuite si la hauteur de ce plan contient 17 de ces mêmes mesures: si elle est trop petite pour cela, il faudra prendre pour la mesure d'un pouce, la 17^e partie de toute la hauteur du plan. Enfin on divisera cette mesure en douze parties égales, qu'on prendra pour les lignes du pouce. A l'aide de cette espèce de pouce divisé, on appliquera facilement tout ce que nous allons dire à la construction du chassis de réduction sur le plan proposé.

544. Il est nécessaire de suivre scrupuleusement les règles que l'on va donner, & de prendre exactement toutes les dimensions qu'on va indiquer, afin que toutes les parties qui composent le chassis soient dans une juste proportion, & placées sans confusion.

Construction du Cadre du Chassis.

545. Tirez une droite occulte (c'est-à-dire, à la mine de plomb), à un demi-pouce de distance du bord supérieur du plan au carton. J'appellerai cette droite le *bord supérieur du Chassis*.

546. Prenez une ouverture de compas de trois lignes $\frac{2}{3}$ d'étendue, ou de forte que douze fois cette ouverture fasse une longueur de 3 pouces 3 lignes à très-peu près. Portez cette ouverture 77 fois $\frac{1}{2}$ le long de cette droite, en commençant à un demi-pouce du bord du plan, & en allant de droite à gauche. Marquez toutes ces divisions, & les corez de cinq en cinq comme vous voyez dans la figure. Ecrivez au-dessus le titre *Echelle de modules* & de la différence, &c. J'appelle ces divisions *des modules*, parce qu'elles servent à régler la plupart des dimensions du chaffis, & afin d'éviter l'équivoque en parlant d'autres divisions qui servent aussi à déterminer quelques autres dimensions. Marquez à l'encre l'étendue de ces 77 $\frac{1}{2}$ modules, & renfermez dans un petit cercle le point qui sert de commencement à ces modules, afin de le distinguer des autres dans les usages auxquels on l'emploiera. Je l'appellerai le *premier point du Chaffis de Réduction*.

547. De ce premier point du chaffis tirez en en-bas une perpendiculaire à la droite divisée qui fait le bord supérieur, & qui soit longue de 60 modules. Je l'appellerai le *côté droit du Chaffis*. Tirez-en une de même & de même longueur à l'autre bout & au point marqué 1° 17 $\frac{1}{2}$. J'appellerai celle-ci le *côté gauche du Chaffis*. Joignez les deux extrémités inférieures de ces côtés par une droite que j'appellerai le *bord inférieur du Chaffis*. Il est peu important que les deux côtés du chaffis soient exactement perpendiculaires aux deux bords; il est seulement nécessaire que les deux bords soient exactement égaux entre eux, & les deux côtés aussi exactement égaux entre eux.

548. Divisez le bord inférieur du chaffis en 120 parties égales, pour représenter deux heures divisées en minutes; corez-les, & mettez-y le titre *Temps que la Lune, &c.* comme dans la Figure.

549. Prenez une ouverture de compas de 17 $\frac{1}{2}$ modules; portez-la sur les deux côtés du chaffis depuis le bord inférieur. Divisez cet intervalle en 45 parties égales, écrivez à côté les nombres & le titre *Mouvements de la Lune, &c.* tel que vous le voyez dans la Figure.

Ainsi le cadre du chaffis de réduction sera fini. Vous pourrez encore l'entourer d'une ligne simple ou double, pour lui servir de bordure.

Construction de l'Echelle, intitulée: Echelle de Minutes de la correction de la Parallaxe.

550. A 2 modules $\frac{1}{2}$ & à 24 modules au-dessus du bord inférieur du chaffis, marquez deux points sur chacun des côtés, & tirez par ces points deux parallèles occultes, (ou à la mine de plomb.) Marquez sur chacune un point éloigné du côté gauche du chaffis de 2 modules $\frac{1}{2}$, & joignez ces deux points par une droite occulte.

551. Prenez une ouverture de compas d'un peu moins qu'un demi-module, & de forte que 15 fois cette ouverture fasse une longueur de 7 modules ou tant soit peu moins. Sur chacune des deux parallèles en partant de la dernière droite tirée, portez dix fois vers la droite cette ouverture de compas. Prenez ensuite une ouverture égale à ces dix divisions, portez-la six fois au-delà, & vous aurez deux parallèles occultes divisées de la même manière. Marquez à l'encre celle d'en bas, en la terminant aux extrémités des divisions; corez ces divisions, & mettez-y le titre *Echelle de minutes de la, &c.* comme vous voyez dans la Figure.

552. Sur la droite occulte tirée à 2 modules $\frac{1}{2}$ du bord, marquez un point à la distance de 42 $\frac{1}{2}$ divisions de l'échelle de minutes. Corez ce point du nombre 53. Tirez de ce point une droite à l'extrémité de l'échelle marquée 60, & par les divisions correspondantes des deux parallèles, tirez des droites terminées à cette dernière, comme vous voyez dans la Figure. Faites celle qui passe par le point coté 5 un peu plus grosse que les autres, pour la faire distinguer. Enfin divisez la dernière cotée ici des nombres 62 & 53, en 9 parties inégales en allant de bas en haut, selon les nombres

suivants qu'il faudra prendre avec le compas sur l'échelle des minutes, savoir, $12\frac{7}{10}$, $18\frac{1}{4}$, $22\frac{1}{4}$, $26\frac{2}{3}$, $29\frac{9}{10}$, $33\frac{1}{4}$, $36\frac{1}{2}$, $39\frac{1}{2}$. Coitez ces points 61, 60, 59, &c, & mettez-y le titre *Minutes de la parallaxe horizontale de la Lune*, comme vous voyez dans la Figure.

Construction du Cercle divisé en ses Degrés.

553. A 30 modules de distance au bord inférieur du chaffis tirez-lui une parallèle occulte. Prenez une ouverture de 62 minutes de l'échelle de la parallaxe, & plaçant une pointe du compas sur la ligne précédente à un demi-module ou tout au plus $\frac{1}{4}$ de modules du côté droit du chaffis, prenez pour centre le point à gauche où tombera l'autre pointe sur la même ligne : décrivez le cercle, & marquez à l'entre la partie de la ligne occulte qui en est le diamètre. Divisez le cercle d'abord de dix en dix degrés, que vous coitez comme dans la Figure. Sur les divisions correspondantes au-dessus & au-dessous du diamètre, placez successivement une règle pour marquer sur ce diamètre des points que vous coitez, comme dans la Figure, avec le titre *Degrés d'Azimut*. Enfin achevez de diviser le cercle dans tous ses degrés le plus exactement qu'il sera possible, & écrivez en dedans I^h, II^h, III^h, &c, de 60 en 60 deg. comme vous voyez dans la Figure.

Construction de l'Echelle de la mesure du mouvement des Astres en hauteur.

554. A $1\frac{1}{2}$ & à 33 modules de distance du bord inférieur du chaffis, tirez-lui deux parallèles occultes de 20 modules de longueur environ, en les comptant du côté gauche vers le côté droit. Prenez une ouverture de compas de 16 modules, & portez-la sur ces deux parallèles à compter du côté gauche du chaffis, afin d'y marquer deux points, dont celui qui est sur la ligne supérieure doit être coté 90. Joignez ces deux points par une droite. En allant de haut en

bas, marquez sur cette droite à 15 modules du point coté 90, un autre point que vous coitez 0; & en allant de gauche à droite, marquez sur la parallèle supérieure un autre point à 15 modules du point 90, & que vous coitez aussi 0. Joignez par une droite les deux points marqués 0, & vous aurez un triangle rectangle isocèle.

555. Prenez avec le compas sur l'échelle des modules les ouvertures suivantes $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{5}$, 2, $3\frac{1}{2}$, $5\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{2}$, $9\frac{7}{8}$, $12\frac{2}{3}$, & portez-les successivement sur les trois lignes qui suivent; 1^o, Sur le côté vertical de ce triangle en montant de 0 vers 90, & coitez ces divisions 10, 20, 30, &c, avec le titre *Degrés de la hauteur du Pole*. 2^o. Sur le côté horizontal en allant de 90 à gauche vers 0, coitez ces divisions 80, 70, 60, &c, avec le titre *Degrés d'Azimut*. 3^o. Sur la parallèle inférieure occulte en allant de droite à gauche depuis le point marqué à 16 modules du côté gauche, afin d'avoir sur cette occulte des divisions correspondantes à celles du côté horizontal du triangle, par lesquelles on tirera les lignes verticales qu'on voit dans la Figure. Enfin par le point coté 0 sur le côté horizontal, & par tous les points marqués pour les degrés de la hauteur du Pole, on tirera des droites qui acheveront l'échelle.

Construction de l'Echelle qui donne la mesure de la Minure de Degré pour la correction de la Réfraction.

556. A $2\frac{1}{2}$ & à 23 modules au-dessous du bord supérieur du chaffis, tirez-lui, depuis le côté gauche vers la droite, deux parallèles occultes d'environ 25 modules de longueur. Marquez sur chacune un point à 2 modules de ce côté : & depuis ce point marquez sur chacune, vers la droite, 13 autres points selon les distances suivantes, que vous prendrez sur les divisions de l'échelle des minutes de la correction de la parallaxe, savoir, $2\frac{1}{4}$, $4\frac{7}{10}$, $7\frac{2}{5}$, $10\frac{1}{5}$, $13\frac{1}{4}$, $16\frac{4}{5}$, $20\frac{2}{3}$, $24\frac{1}{2}$, $28\frac{7}{10}$, $32\frac{9}{10}$, $37\frac{1}{2}$, 42, 46 $\frac{1}{4}$. Coitez ces points sur

la parallèle supérieure, des nombres 70, 65, 60, &c, avec le titre *Degrés des hauteurs*, &c, comme vous voyez dans la Figure. Tirez par les points cotés 5 & 50 des droites occultes à leurs points correspondants dans la parallèle inférieure; faites cette ligne cotée 5, longue de $6\frac{1}{2}$ minutes prises sur la même échelle, & la ligne cotée 50 de 43 de ces mêmes minutes. Joignez les extrémités de ces deux lignes par une droite, & terminez-y les droites cotées 10, 15, 20, &c, tirées aux points correspondants de la parallèle inférieure occulte. Enfin divisez en dix parties égales les lignes cotées 5 & 50, & par les points de divisions tirez des droites comme vous voyez dans la Figure; cotez-les 0,1, 0,2, 0,3, &c, & mettez-y le titre *Diriemes de la minute de la correction de la Réfraction*, & tout le chaffis fera achevé.

557. REMARQUES. Si l'on ne destinoit pas ce chaffis à la recherche des longitudes, mais seulement aux opérations graphiques du Pilotage, alors on n'auroit besoin ni de cadre, ni d'échelles pour la parallaxe & pour la réfraction, & tout se réduiroit, 1^o, à décrire sur un carton liffé, & à diviser un cercle de huit à neuf pouces de rayon en tous ses degrés sur sa circonférence, & son diamètre en degrés d'azimut, comme on a vu (553) : 2^o. A faire une échelle de parties égales, à volonté, qui tiendrait lieu de l'échelle de modules pour construire l'échelle de la mesure du mouvement des Astres en hauteur à chaque minute de temps, en donnant 15 de ces parties égales à chacun des deux côtés qui forment l'angle droit de cette échelle. Quoi qu'il en soit, nous appellerons toujours un pareil cercle, avec ces deux échelles, le *Chaffis de Réduction*.

